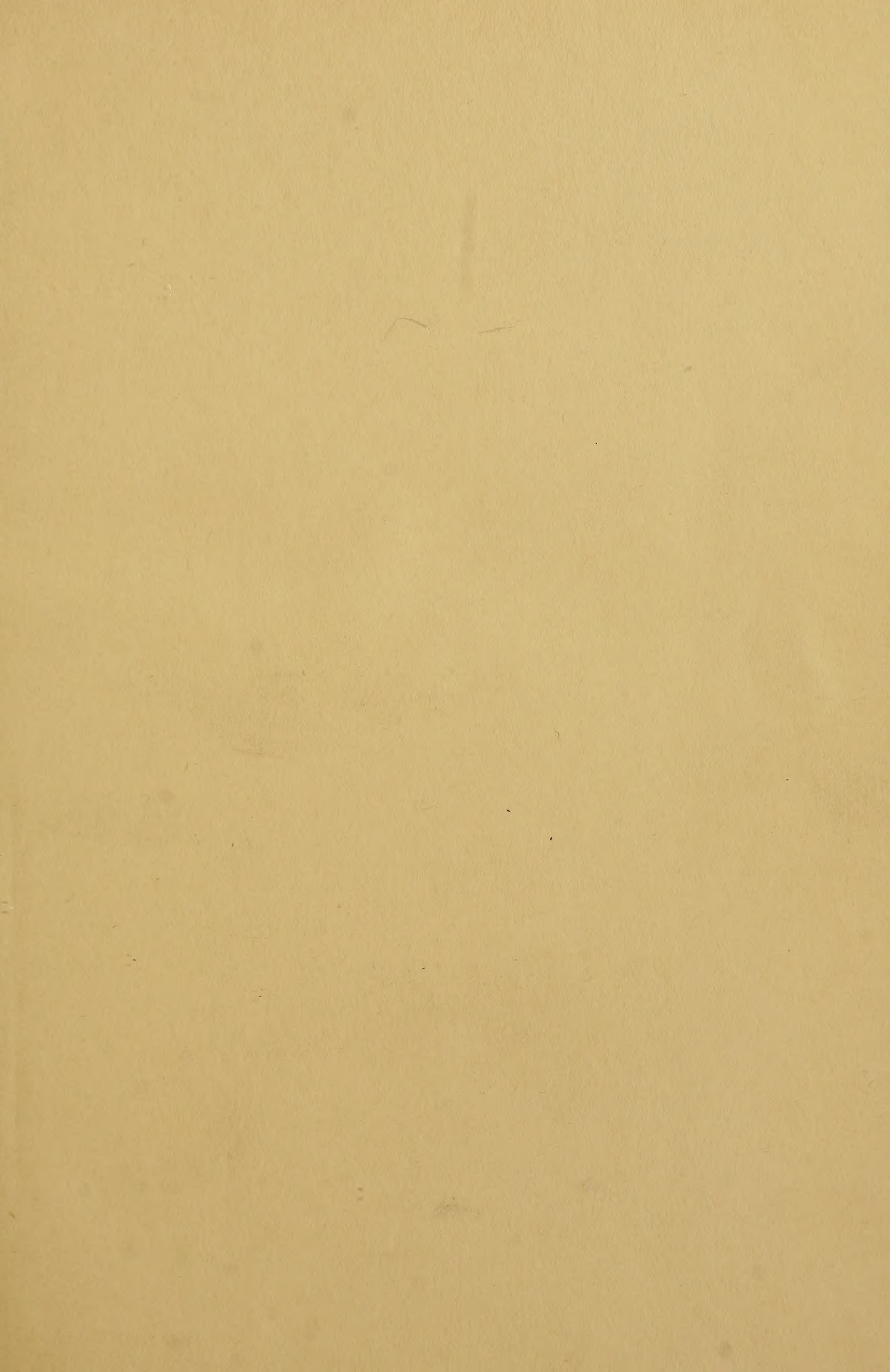






Abhandlungen zur geologischen Specialkarte
von Preussen und den Thüringischen Staaten.
Band IX, Heft 1.

Die
Echiniden
des
Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns.

Von

Dr. **Theodor Ebert,**
Kgl. Bezirksgeologe in Berlin.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln
und eine Texttafel.

BERLIN.
In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1889.

Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band IX.

Heft 1.

BERLIN.

In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

(J. H. Neumann.)

1889.



Die
Echiniden
des
Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns.

Von

Dr. **Theodor Ebert,**

Kgl. Bezirksgeologe in Berlin.

Herausgegeben

von der

Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln
und eine Texttafel.

BERLIN.
In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1889.

Vorwort.

Da seit dem Erscheinen von GOLDFUSS's »Petrefacta Germaniae« die Echinoiden-Fauna der Tertiärformation des nordwestlichen und mittleren Deutschlands nicht wieder im Ganzen bearbeitet, die Anzahl der aus diesen Gebieten von GOLDFUSS beschriebenen Arten seitdem auch nur um drei Arten vermehrt worden war, so konnte man von vorn herein annehmen, dass eine Neubearbeitung dieser Fauna immerhin von Interesse sein würde. Jedoch würde ich trotzdem kaum die Arbeit unternommen haben, wenn ich nicht das vorzügliche tertiäre deutsche Echinoidenmaterial des Göttinger Museums gesehen und von Herrn Professor VON KOENEN die gütige Erlaubniss erhalten hätte, dasselbe mit zu bearbeiten. Dieses und mein eigenes Material, verbunden mit dem der Kgl. geologischen Landesanstalt und dem des Kgl. Museums der Universität zu Berlin, welches mir von den Herren Geheimen Bergrath Dr. HAUCHECORNE und Geheimen Bergrath Professor Dr. BEYRICH gütigst zur Bearbeitung überlassen wurde, ermöglichte mir ein eingehendes Studium unserer deutschen oligocänen Echinoiden-Fauna. Den drei genannten Herren spreche ich auch hier nochmals meinen herzlichsten Dank aus.

Aber noch einer Reihe anderer Herren bin ich zu grossem Danke verpflichtet, so vor Allem Herrn Professor VON ZITTEL in München, der mir aus dem dortigen Museum die Stücke aus der MÜNSTER'schen Sammlung zusandte, Herrn Professor VON FRITSCH in Halle, der mir das Original von LUDWIG's *Cyphosoma rhenana* zur Neubearbeitung zur Verfügung stellte, Herrn Dr. BOETTGER in Frankfurt a. M. und Herrn Dr. MÜLLER,

Besitzer der »Linnaea« in Berlin, von denen ich namentlich schönes Material aus dem Mainzer Becken erhielt, Herrn Professor HOLZAPFEL in Aachen, der mir aus der Casseler Gegend Stücke überliess, Herrn Dr. BOELSCHE in Osnabrück, welcher mir die Sammlung aus der Gegend von Bünde und Osnabrück in Osnabrück zugänglich machte, den Herren Landbaurath KOCH und Baron VON NETTELBLADT in Güstrow, von denen ich Material aus dem Sternberger Gestein erhielt und Herrn Professor REMELÉ in Eberswalde, dem ich den grössten Theil der Stücke aus dem mittel-oligocänen Meeressand von Stettin verdanke.

Meinen Dank möchte ich aber auch noch Herrn Professor VON MARTENS in Berlin aussprechen, der mir die Benutzung der reichen Sammlung recenter Echinoiden im hiesigen zoologischen Museum gestattete, und Herrn Professor DAMES, der mir meine Arbeit wesentlich erleichterte, indem er mir seine Bibliothek, die durch Vollständigkeit der Echinoiden-Literatur ausgezeichnet ist, zur Verfügung stellte.

Die Echinoiden-Fauna des Samlandes habe ich, da sie neuerdings von NOETLING in diesen Abhandlungen bearbeitet worden ist, nur insofern berücksichtigt, als Beziehungen zu den Echinoiden der übrigen unter-oligocänen Fundorte und denen der jüngeren Schichten es wünschenswerth erscheinen liessen.

Berlin, März 1889.

Th. Ebert.

Inhalt.

Seite

B. Allgemeiner Theil.

Einleitung.

(Historisches.)



Zum ersten Mal im Zusammenhang bearbeitet wurden die tertiären Echiniden Deutschlands von GOLDFUSS in seinen »Petrefacta Germaniae«. Wohl werden schon vor ihm bei geognostischen Skizzen einzelner Gegenden Deutschlands von verschiedenen Autoren »Echiniten« erwähnt, aber nicht benannt oder beschrieben. GOLDFUSS beschreibt im Ganzen neun Arten aus dem deutschen Tertiär:

1. *Echinus pusillus* MÜNSTER, von Astrupp.
2. *Clypeaster Kleinii* GOLDFUSS von Bünde, Osnabrück, Astrupp und Mennighüffen bei Herford.
3. *Echinoneus ovatus* MÜNSTER, var. *orbicularis*, *ovata*, *elliptica* von Astrupp und Wilhelmshöhe.
4. *Echinoneus scutatus* MÜNSTER von Bünde.
5. *Nucleolites subcarinatus* GOLDFUSS von Bünde und Mennighüffen.
6. *Nucleolites scutella* GOLDFUSS von Herford.
7. *Spatangus Hofmanni* GOLDFUSS von Bünde und Astrupp.
8. » *Desmarestii* MÜNSTER von Bünde und Astrupp.
9. » *acuminatus* GOLDFUSS von Kassel und vom Grafenberg bei Düsseldorf.

Diese Abhandlung von GOLDFUSS ist nicht nur die grundlegende gewesen, sondern sie ist auch bis jetzt die Hauptarbeit über diesen Gegenstand geblieben. Wohl werden später die von ihm beschriebenen Arten mit der Vervollkommnung der Systematik zum Theil anderen Gattungen zugewiesen, auch eine Reihe weiterer Fundorte für dieselben angegeben, aber vermehrt wird die Zahl derselben in dem langen Zeitraum bis zum Jahre 1887 nur um drei Arten, denen ich dann drei weitere hinzufügte.

Die wichtigsten Arbeiten, welche deutsche tertiäre Echiniden weiter behandeln, sind die folgenden.

1831. Bronn, Notizen über die Gebirgsbildungen am Grafenberg und am Bensberg (Neues Jahrbuch für Mineralogie, S. 173). — Es werden *Spatangus acuminatus* und eine kleine *Echinus*-Art angeführt.

1833. Hausmann, Ueber das Vorkommen der Grobkalkformation in Niedersachsen (Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, Bd. III, S. 305). — Es werden aufgezählt:

Clypeaster Kleinii vom Doberg und Astrupp,
Nucleolites subcarinatus vom Doberg,
Spatangus Hofmanni von Diekholzen, Doberg, Astrupp.

1835. v. Münster, Bemerkungen über einige tertiäre Meerwassergebilde im nordwestlichen Deutschland, zwischen Osnabrück und Kassel (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc., S. 434). Die Abhandlung enthält folgende Liste aus dem Becken von Osnabrück:

Cidarites subarticulatus n. sp.? von Astrupp.
Echinus pusillus Münst. Goldf. von Osnabrück.
Echinus Osnabrugensis n. sp. von Astrupp.
Clypeaster Kleinii Goldf. von Astrupp und Bünde.
Echinoneus ovatus Münst. Goldf. von Astrupp.
Nucleolites subcarinatus Goldf. von Bünde.
Spatangus Hoffmanni Goldf. von Bünde.
» *Desmarestii* Münst. von Bünde.
» *acuminatus* Münst. von Kassel.

Es wird hier also eine neue Art, *Echinus Osnabrugensis*, genannt, aber nicht beschrieben.

1844. Philippi, Beiträge zur Kenntniss der Tertiärversteinerungen des Nordwestlichen Deutschlands. Kassel. Es werden Seite 6 von Kassel *Micraster acuminatus* und *Echinoneus ovatus* beschrieben, Seite 44 von Freden und Diekholzen folgende Arten:

Cidarites, Stachelbruchstück,
Echinus pusillus v. Münst.
» *Osnabrugensis* v. Münst.
Spatangus Hoffmanni Goldf.?

Echinoneus ovatus v. Münst.
Nucleolites subcarinatus Goldf.

ferner Seite 70 von Luithorst *Spatangus*-Fragmente und *Echinus*-Stacheln.

1846—47. L. Agassiz und Desor, Catalogue raisonné des Familles, des Genres et des Espèces de la Classe des Échinodermes (Annales des Sciences naturelles. Paris. 3. sér. Zoologie, Bd. 16 u. 17), führen unter Aenderung des Gattungsnamens an:

Diadema pusillum Münst.
Echinocyamus ovatus Münst.
Pygorhynchus scutella Goldf.
Pygorhynchus subcarinatus Goldf.

1852. Giebel, Deutschlands Petrefacten, Leipzig; enthält nachstehende Arten:

Echinus Osnabrugensis von Freden,
Arbacia pusilla von Astrupp,
Pygurus Kleini von Bünde,
Echinocyamus scutatus von Bünde,
» *ovatus* von Astrupp, Kassel, Sternberg,
Schizaster acuminatus von Kassel.

1852—53. Bronn, Lethaea geognostica, Bd. III, S. 334 u. 339. Beschrieben und abgebildet werden *Echinolampas Kleinii* und *Spatangus Desmaresti*.

1853. Hagenow führt in einer brieflichen Mittheilung im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc., S. 348, *Spatangus Hofmanni* aus Stettiner Kugeln an.

1857. F. Roemer, Die jurassische Weserkette (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. IX, S. 699), citirt:

Echinolampas Kleinii,
Echinanthus subcarinatus,
Spatangus Hoffmanni,
» *Desmarestii*.

1858. Desor (Synopsis des Echinides fossiles, Paris) beschreibt die von Goldfuss behandelten Arten und stellt sie ausser einer in andere Gattungen.

Glyphocyphus pusillus.
Echinocyamus ovatus.
» *scutatus.*
Echinanthus scutella.
» *subcarinatus.*
Echinolampas Kleinii.
Hemiaster acuminatus.
Hemipatagus Hoffmanni.
Spatangus Desmarestii.

1858. Giebel, Tertiäre Conchylien aus dem Bernburgischen (Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften, Bd. XII), beschreibt Stachelfragmente von Lattorf als *Cidaris anhaltina* n. sp.

1863. Sandberger (Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. Wiesbaden. S. 421) führt aus dem Meeressand von Waldböckelheim Stacheln an, die z. Th. der Gattung *Echinus*, z. Th. *Diadema* angehören sollen.

1864. Giebel, Die Fauna der Braunkohlenformation von Lattorf (Zeitschr. f. d. ges. Naturwissenschaften, Bd. XXIII, S. 248), erwähnt von *Cidaris anhaltina* ausser Stacheln auch ein Interambulacraltäfelchen.

1864. Giebel, Die Fauna der Braunkohlenformation von Lattorf im Bernburgischen (Abhandl. d. naturforschenden Ges. zu Halle, Bd. VIII; Sonderabdruck, S. 82), liefert eine vollständige Beschreibung und Abbildung der *C. anhaltina.*

1864. Speyer, Die Tertiärfauna von Söllingen bei Jerxheim (Palaeontographica, Bd. IX, S. 332). Es werden von diesem Fundpunkt genannt:

Spatangus acuminatus.
Echinoneus ovatus.
Cidarites sp. Stacheln.

1865. Weinkauff, im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc., erwähnt aus dem Meeressande des Mainzer Beckens »drei Radiaten« und aus dem Septarienthon einen *Spatangus* sp.

1866. Groos, Aus den Sectionen Bingen und Mainz (Notizbl. f. Erdkunde etc. zu Darmstadt, III. Folge, V. Heft, S. 125), erwähnt Stacheln von Echiniden von Wöllstein in Rheinhessen.

1869. v. Koenen, Ueber das Oberoligocän von Wiepke (Mecklenburger Archiv, Bd. XXII, S. 112), führt ein Fragment von *Spatangus Hoffmanni*? an.

1871. R. Ludwig, *Cyphosoma rhenana* aus dem Oligocän von Wöllstein in Rheinhessen (Notizbl. f. Erdkunde etc. zu Darmstadt, III. Folge, X. Heft, S. 49, 50), beschreibt diese neue Art und bildet sie ab.

1873. Cotteau, Echinides nouveaux ou peu connus (Magazin de Zoologie und Sonderabdruck, I. Th., S. 173), beschreibt *Psammechinus Osnabrugensis* von Astrupp und bildet die Art ab.

1874. H. Roemer, Neue Aufschlüsse oligocäner Schichten in der Provinz Hannover (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 26, S. 343), führt *Spatangus acuminatus* aus dem Oberoligocän der Ilseder Hütte bei Peine und *Cidaris*-Stacheln aus dem Ober-Oligocän von Wehmingen in Hannover an.

1875. Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. I, Bd. III: Die Echiniden, bespricht und bildet z. Th. ab:

Cassidulus scutella von Herford,
» *subcarinatus* von Bünde,
Clypeaster Kleinii von Bünde,
Fibularia ovata von Astrupp,
» *scutata* von Bünde,
Spatangus Desmaresti von Bünde,
» *Hoffmanni* » » .

1879. Wiechmann, im Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Bd. XXXII (1878), S. 39, erwähnt aus dem Sternberger Gestein *Arbacia pusilla* und lose Echinitenstacheln.

1880. Zittel, Handbuch der Palaeontologie, I. Bd., I. Abth., nennt *Echinolampas Kleini* und *Hemipatagus Hoffmanni* und bildet beide ab.

1881. Schlüter, Ueber die verticale Verbreitung der fossilen Diadematiden und Echiniden im nördlichen Deutschland (Sitzgsber. d. niederrhein. Gesellsch. in Bonn, Jahrg. 38, S. 217), stellt *Echinus pusillus* zur Gattung *Echinocyphus*.

1883. Schlüter, Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide. I. *Glyphostoma* (Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen,

Bd. IV, Heft 1, S. 50), begründet die Stellung von *Echinus pusillus* zur Gattung *Echinocyphus*.

1887. EBERT, in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., S. 224 und 229, bespricht *Moira Koeneni* n. sp. von Kl.-Freden, *Baueria geometrica* NOETLING von Waldböckelheim und *Spatangus Koeneni* n. sp. von Bünde.

1888. O. OEHMKE, Der Bockuper Sandstein und seine Molluskenfauna (Archiv d. Fr. d. Naturgesch. i. Mecklenburg), führt aus diesem miocänen Lager *Echinus* cf. *pusillus* und *Spatangus Desmaresti* an.

A. Specieller Theil.

Beschreibung der Arten.



I. Regulares.

Fam.: Cidaridae Wright.

Gatt.: Rhabdocidaris Desor emend. Loriol.

Loriol, Eocäne Echiniden aus Aegypten und der libyschen Wüste. Paläontographica XXX, S. 5—6.

»Schale kreisrund. Porenzonen gerade oder geschlängelt; Poren paarweise in einfacher Reihe gestellt, in jedem Paare gejocht, nie durch ein Korn oder durch eine Scheidewand getrennt. Ambulacralfelder mit einfachen Körnern besetzt. Interambulacralfelder mit 2 Reihen grosser Warzen, deren Köpfe durchbohrt, gekerbt oder ungekerbt sind. Keine Poren oder Furchen in den Scrobikeln vorhanden. Stacheln meist gross, stark gekörnelt, mehr oder weniger mit Dornen bewaffnet.«

1. Rhabdocidaris anhaltina Giebel sp.

(Taf. I, Fig. 10 a — b.)

Cidaris anhaltina Giebel, Zeitschr. f. d. ges. Naturwissenschaften, Bd. XII, S. 445.
» » » ibid. Bd. XVII, S. 46.
» » » ibid. Bd. XXIII, S. 248.
» » » Abhandl. d. naturf. Gesellschaft zu Halle, Bd. VIII. Sonderabdruck S. 82, Taf. IV, Fig. 20.

Die Ambulacra sind nur ganz wenig gewellt. 14—16 Ambulacralplättchen kommen auf eine Coronalplatte.

Die Interambulacra tragen zwei Reihen grosser, weit gehöfter, durchbohrter und ungekerbter Primärwarzen. Der glatte, kreisrunde bis elliptische Warzenhof wird von einem Scrobicularring

von Secundär-Wärzchen umkränzt, deren Zahl mit der Grösse resp. dem Wachsen der Täfelchen zuzunehmen scheint. 12 bis 14 Wärzchen im Ring zählte ich auf den grössten Stücken. Oben und unten berührt der Scrobicularring den Rand der Täfelchen. Auf der Ambulacralseite der Coronalplatte befinden sich 1—2, auf der entgegengesetzten Seite an der Mediannaht 3—5 Längsreihen von Miliarwärzchen. Horizontal ordnen sich die Miliarwärzchen in kleinere, durch linienförmige Furchen getrennte Reihen. Bei einzelnen sehr gut erhaltenen Platten konnte mit einer starken Lupe zwischen den Miliarwärzchen noch eine Bestreuung mit ganz winzigen Körnchenwarzen beobachtet werden.

Ein Theil der bei Lattorf und anderen unter-oligocänen Fundorten gesammelten Stacheln gehört wohl zu dieser Art. Das Nähere darüber siehe im Abschnitt »Stacheln« (S. 74—75).

Vorkommen. Unter-Oligocän: Lattorf.

Bemerkungen. Es lagen mir von dieser Art nur einzelne lose Interambulacraltäfelchen vor, die auf die GIEBEL'sche Art bezogen werden müssen. Der einzige Unterschied zwischen meinem Material und der GIEBEL'schen Abbildung besteht in der Anzahl der Secundärwärzchen im Scrobicularring. Ich zähle nämlich nur 12—14 Wärzchen, während GIEBEL 19—20 abbildet.

Sehr ähnlich unserer Art ist *C. Navillei* COTTEAU[1]), doch sind bei dieser Art die Primärwarzen ungekerbt. Auch *C. belgica* COTTEAU[2]) scheint ähnlich zu sein.

2. Rhabdocidaris deserta EBERT n. sp.

(Taf. I, Fig. 11.)

Aus dem Ober-Oligocän von Bünde liegen zwei aneinander hängende Coronalplatten vor, welche ich von Herrn v. KOENEN erhielt. An denselben haftet auch ein Stück des benachbarten

---

[1]) COTTEAU: Echin. nouv. ou peu connus, 2 Sér., 2 Fasc., Bull. Soc. zool. de France 1883, S. 31, Taf. IV, Fig. 9—10.

[2]) COTTEAU: Description des Echinides tert. de la Belgique. Mém. cour. de l'Acad. roy. de Belgique 1880, S. 10, Taf. I, Fig. 1—14.

Ambulacralfeldes. Das ganze Bruchstück hat offenbar dem Scheitel nahe gelegen.

Die Ambulacra waren nur schwach geschwungen. Neun Ambulacralplatten entsprachen einer Coronalplatte. Die Porenpaare scheinen conjugirt zu sein und sind durch niedrige Leistchen von einander getrennt. Nach der Mediannaht zu, in der das Stück abgebrochen ist, finden sich auf einer Art erhabener Leiste (wohl durch Abreibung) undeutliche Miliarwärzchen.

Die Coronalplatten tragen grosse, weitgehöfte Primärwarzen, die nicht gekerbt sind. Der glatte, ovale Warzenhof ist völlig umgeben von einem Scrobicularring von Secundärwarzen und berührt weder Ober- noch Unterrand der Platte. Auf der Ambulacralseite finden sich 3, an der Mediannaht 2 — 3 Reihen breiter Miliarwärzchen, die aber nicht viel kleiner sind als die Warzen des Scrobicularringes.

Bemerkungen. Die Täfelchen zeigen entschiedene Aehnlichkeit mit *C. anhaltina.* Jedoch ist der Warzenhof offenbar schon in der Nähe des Scheitels oval, bei *anhaltina* rund und erst nach dem Umfang zu elliptischer. Ferner treten bei der oberoligocänen Art die Wärzchen des Scrobicularringes nicht so deutlich hervor. Die Miliarwärzchen sind besonders im Verhältniss zu den Warzen des Scrobicularringes grösser, auch breiter als bei *anhaltina* und scheinen anders angeordnet. Ferner kommen nur 9 Ambulacralplatten auf eine Coronalplatte, bei *anhaltina* 14—16.

Immerhin ist es möglich, dass diese Unterschiede im Laufe der Zeit sich erst ausgebildet haben, und dass reicheres Material erkennen lässt, dass beide zusammen gehören.

3. (Doro-?) **Cidaris Söllingensis** Ebert n. sp.

(Taf. I, Fig. 12.)

In der Göttinger Sammlung befinden sich zwei Coronaltäfelchen aus dem Mittel-Oligocän von Söllingen, von denen namentlich das Fig. 12 abgebildete vorzüglich erhalten ist.

Aus der Kerbung des einfach gebogenen Ambulacralrandes

geht hervor, dass 24—25 Ambulacralplatten an diese Coronalplatte anstiessen. Die Ambulacra waren wohl stark gewellt. Der stumpfe Kantenwinkel an der Mediannaht der Platte wird von 2 ungleich langen Schenkeln gebildet, welche im Verein mit der starken Wölbung der Tafel beweisen, dass das ganze Interambulacralfeld aus verhältnissmässig wenigen Platten zusammengesetzt war. Auf jeder Platte befindet sich eine grosse, durchbohrte, ungekerbte Hauptwarze, die von einem glatten, kreisrunden Hof umgeben wird, der nirgends den Rand der Tafel berührt. Eingefasst wird der Hof von einem Scrobicularring deutlicher Secundärwärzchen, 12 an der Zahl, die ziemlich entfernt von einander stehen mit glatten Zwischenräumen. Der Scrobicularring stösst unten direct an den Rand der Platte. Vom Ambulacralrand wird er durch eine Reihe kleiner, vereinzelter Miliarwärzchen getrennt. Am oberen Rand, welcher bedeutend kürzer als der untere ist, wie auch an der Mediannaht ist die Platte dicht mit Körnchenwarzen besetzt, und zwar bilden dieselben an der Mittelnaht etwa 2 Längsreihen, am oberen Rand 3 bis 4 Horizontalreihen. Der Gestalt nach rührt das Täfelchen aus der Nähe des Scheitels her.

Fam.: **Glyphostomata**, Pomel.
Subfam.: **Diadematidae** (Wright) Cotteau.

Gatt.: **Cyphosoma** Agassiz.

Cyphosoma rhenana Ludwig emend. Ebert.

(Taf. I, Fig. 9a—c.)

Cyphosoma rhenana Ludwig, Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde zu Darmstadt 1871, III. Folge, X. Heft, S. 49 und Tafel.

Durch die Güte des Herrn Professor von Fritsch in Halle wurde es mir ermöglicht, das Original, auf welches Ludwig die Art aufstellte und welches, soweit mir bekannt, ein Unicum ist, mit der Beschreibung und Abbildung dieses Autors zu vergleichen. Dabei habe ich mich überzeugt, dass die Abbildungen Ludwig's sehr idealisirt, ja geradezu falsch sind, und auch der Text mehrfache Unrichtigkeiten enthält. Ich sehe mich daher genöthigt, eine völlig neue Beschreibung zu geben.

Die Schale ist flach gewölbt; die Höhe derselben beträgt nur $^2/_5$ des 5 cm langen Durchmessers.

Die Ambulacralfelder sind mit zwei Reihen undurchbohrter, aber gekerbter Hauptwarzen versehen (je 10—11 in einer Reihe). Jedes Täfelchen (Fig. 9c) trägt ausser der Hauptwarze vier kleinere Wärzchen; das grösste steht in der oberen Ecke an der Mediannaht; neben ihm an der oberen Naht befindet sich oft ein zweites; unter dem Eckwärzchen an der Mediannaht folgen zwei etwas kleinere Wärzchen; alle vier aber liegen oberhalb des Knickes der inneren Naht. Unterhalb des Knickes ist das Feld frei von Warzen, nur auf wenigen Täfelchen zeigt sich hier einmal ein Körnchenwärzchen. Es entsteht hierdurch zwischen den beiden Hauptwarzreihen eine Zickzacklinie an der Naht (nicht 2, wie Ludwig angiebt), in welcher abwechselnd drei Warzen auf der rechten Seite der Naht, dann wieder drei auf der

linken folgen. Ein kleineres Wärzchen tritt meist noch an der oberen Naht dicht neben der Porenreihe auf. Sechs Porenpaare, im Halbkreis geordnet, finden sich auf jedem Täfelchen; die Poren sind rund. Auf einzelnen Täfelchen befindet sich neben jedem Porenpaar nach innen ein Körnchenwärzchen, auf anderen Täfelchen sind nur 3 oder 4 dieser minimalen Wärzchen ausgebildet.

Die Interambulacra sind etwas breiter als die Ambulacra und tragen ebenfalls zwei Reihen undurchbohrter, gekerbter Hauptwarzen. Jedes Täfelchen (Fig. 9d) ist an der Mediannaht mit einer einfachen Reihe kleiner Wärzchen besetzt, 4 — 6 an der Zahl. Das an der oberen Nahtecke stehende ist etwas grösser als die übrigen. An der Aussennaht befindet sich eine Doppelreihe von Tuberkeln. Die äussere besteht aus 4 Warzen, von denen die oberste und die dritte (von oben gezählt) sich zu der Grösse von Secundärwarzen erheben, die zweite und vierte als Körnchenwarzen entwickelt sind, oft aber auch fehlen; die oberste ist die grösste von allen. Die zweite, innere Reihe wird nur von Körnchenwarzen gebildet (4 — 6), ist aber am vorliegenden Stücke nicht überall gleich deutlich.

Das Peristom ist gross, zehneckig. Die Einschnitte deutlich. Die Scheitelöffnung klein.

Vorkommen. Mittel-Oligocän: Im Meeressand von Wöllstein.

Bemerkungen. Das Exemplar ist durchaus nicht so gut erhalten, als es die LUDWIG'schen Abbildungen vermuthen lassen. Auf der Oberseite ist die Sculptur undeutlich. Die ganze Beschreibung stützt sich im Wesentlichen auf die Unterseite und den Umfang, die ich aber erst von anhaftendem Sande befreien musste, um ein klares Bild zu erhalten.

Cyphosoma cribrum DES. unterscheidet sich auf den ersten Blick durch die grössere Anzahl der Secundärwarzen auf den Tafeln der Interambulacralfelder; auch auf dem Ambulacralfeld sind mehr Wärzchen um die Mediannaht vorhanden.

Grössere Aehnlichkeit, namentlich in der Anordnung der Warzen, zeigt *C. Blanggianum* (DESOR), LORIOL [1]) (non *Coptosoma*

---

[1]) LORIOL: Déscription des Échinides tertiaires de la Suisse. Mém. soc. Paléont. Suisse, Vol. II. 1875, S. 20—22, Taf. 1, Fig. 14 und 15.

Blanggianum DESOR, Synopsis, S. 92). Besonders finden sich bei dieser Art an der Ambulacralnaht der Interambulacra auf den einzelnen Täfelchen am Umfang eine Doppelreihe von kleinen Wärzchen[1]), eine innere, bestehend aus etwa 5 Wärzchen und eine äussere aus 3—4 grösseren Warzen, von denen die in der oberen Ecke die grösste ist. Dagegen scheinen an der Mediannaht der Interambulacra und der Ambulacra die Wärzchen zahlreicher zu sein, auch die Mundlücke im Verhältniss kleiner als bei *C. rhenana.* Immerhin ist die Verwandtschaft beider Arten eine nahe, allein, da von *rhenana* nur ein Stück vorliegt, noch weiterer Untersuchung bedürftig.

Gatt.: **Baueria** NOETLING.[2])

Baueria geometrica NOETLING.

1883. *Baueria geometrica* NOETLING, Zeitschr. der Deutschen geolog. Gesellschaft, Bd. XXXV, S. 686.
1885. » » » Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preussen, Bd. VI, Heft 3, S. 186—188, Taf. II, Fig. 1—9.
1887. » » » EBERT, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. XXXIX, S. 224.

Oberseite gewölbt; Unterseite flach; Umriss kreisförmig. Ambulacra schmal, ziemlich halb so breit als die Interambulacralfelder, auf der unteren Hälfte mit zwei Reihen ungekerbter und undurchbohrter Hauptwarzen besetzt, die nach dem Munde zu an Grösse abnehmen. Bei zunehmendem Alter vermehren sich diese Hauptwarzen und treten nach oben mehr auseinander; es schieben sich Granulationen zwischen und neben dieselben. Auf der Oberseite verschwinden die Hauptwarzen plötzlich und es erscheinen als ihre Fortsetzung zwei convergirende Längsleisten, die in dem Abstand, wo sich der Regel nach Warzen befinden würden, Dornen tragen. Zwischen letzteren treten ausserdem unregelmässig vertheilte Körnchenwarzen auf. Ebensolche befinden sich auch in

---

[1]) l. c. Fig. 15a.

[2]) Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preussen, Bd. VI, Heft 3, S. 184—185.

dem von den Leisten umfassten Raume, und zwar in Zickzack-Linien angeordnet und z. Th. zu Leistchen verschmolzen. Am Convergirungspunkt der beiden Längsleisten befindet sich ein besonders starker Dorn.

Die Porenzonen laufen in geraden Linien vom Scheitel zur Mundlücke. Die Porenpaare sind ungejocht und in der Nähe der Mundlücke durch schmale Leistchen getrennt.

Die Interambulacra sind mit vier Reihen Hauptwarzen besetzt, die ebenfalls nur auf die untere Hälfte beschränkt und mehr oder weniger von Granulationen umgeben sind. Der obere Theil der Interambulacra hat, entsprechend den vier Warzenreihen, vier Längsleisten von gleicher Beschaffenheit wie die Ambulacra. Von diesen convergiren die beiden inneren (Convergirungspunkt dicht am Scheitel mit starkem Dorn besetzt); die äusseren divergiren, so dass jede mit der benachbarten Leiste des nächsten Interambulacralfeldes an der Spitze des eingeschlossenen Ambulacrums convergirt. Auch dieser Punkt ist mit starkem Dorn verziert. Zickzack-förmig angeordnete Körnchen oder Leistchen verbinden die Dorne der Längsleisten untereinander.

Durch die Verbindung der grösseren, an den Enden der Längsleisten gelegenen Dornen durch gerade, mit Granulationen besetzte Leistchen entsteht um die Afterlücke ein fünfstrahliger Stern.

Das Peristom, dessen Durchmesser etwa halb so lang als der Schalendurchmesser ist, hat eine gerundet-zehnseitige Gestalt und ist an den Ecken schwach eingeschnitten.

Vorkommen. Mittel-Oligocän (Meeressand): Waldböckelheim (Mainzer Becken).

Unter-Oligocän: Samland.

Bemerkungen. Es liegen drei mitteloligocäne Exemplare dieser Species vor, die aus der Sammlung des Besitzers der »Linnäa«, Herrn Dr. Müller, stammen und zwar nicht die Grösse der von Noetling abgebildeten Exemplare erreichen (das grösste Exemplar misst 6 mm im Durchmesser und 2 mm in der Höhe), aber im Uebrigen sämmtliche Merkmale auf das getreueste wiedergeben. Da die Abbildungen dieser Art in Noetling's Abhandlung

vorzüglich sind, so verweise ich auf diese und bemerke nur, dass die Unterseite eines meiner Exemplare die Form und Begrenzung der Mundlücke schöner zeigt, als die von NOETLING abgebildeten; darnach ist die Mundlücke nicht fünf-, sondern zehnseitig.

Subfam.: **Echinidae** WRIGHT, emend. COTTEAU.

Gatt.: **Psammechinus**, AGASSIZ.

1. **Psammechinus pusillus** MÜNSTER sp.

(Taf. I, Fig. 1 a—f.)

1826. *Echinus pusillus* MÜNSTER, GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae, I. Theil, S. 125 u. 246, Taf. 40, Fig. 5 a—c.
1835. » » » , Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. S. 434.
1844. » » » , PHILIPPI, Beitr. z. Kenntniss d. Tertiärverst. d. nordwestl. Deutschlands, S. 44.
1846. *Diadema pusillum* AGASSIZ, Ann. d. sc. nat. Paris. 3. sér. Zoologie, Bd. 16, S. 347.
1852. *Arbacia pusilla* GIEBEL, Deutschlands Petrefacten, S. 315.
1858. *Glyphocyphus pusillus* DESOR, Synopsis des Echinides, S. 104.
1879. *Arbacia pusilla* WIECHMANN, Archiv d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg, Bd. XXXII, S. 39.
1880. *Psammechinus sphaeroideus* (NYST) COTTEAU, Mém. cour. de l'Acad. de Belgique, S. 20—23, Taf. II, Fig. 1—5.
1881. *Echinocyphus pusillus* SCHLÜTER, Sitzungsber. d. niederrhein. Gesellsch. in Bonn, Jahrg. 38, S. 217.
1883. » » » , Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen, Bd. IV, Heft 1, S. 50.

Diese Art hat einen kreisrunden Umfang. Die Oberseite ist bei ausgewachsenen Exemplaren ziemlich stark und regelmässig gewölbt, die Unterseite senkt sich nach der Mundlücke zu ein.

Die Porenreihen sind schmal und leicht gewellt. Je drei Porenpaare bilden einen flachen Bogen. Nach dem Scheitel zu liegen die Paare horizontal; je näher dem Rande, um so stärker sind dieselben geneigt.

Die Ambulacra (Fig. 1 f) sind bedeutend schmaler als die Interambulacra (Fig. 1 e). Diese wie jene tragen je zwei Reihen undurchbohrter und meist ungekerbter kleiner Hauptwarzen, die

am Rande am stärksten entwickelt sind und nach dem Peristom sowohl wie nach dem Scheitel an Grösse abnehmen. Auf der Unterseite werden die Warzen von einem Kranz kleinerer Wärzchen umgeben. Auf der Oberseite ist dieser Kranz nicht so deutlich, vielmehr erscheint der übrige Theil des die Warze tragenden Täfelchens völlig bedeckt mit scheinbar unregelmässig geordneten ganz kleinen Wärzchen (Granulationen). Verfolgt man aber vom Scheitel ausgehend eine Täfelchen-Reihe, so sieht man, dass dicht am Scheitel ebenfalls nur ein Wärzchenkranz die Hauptwarze umgiebt, dass bei dem nächsten oder dem dritten Täfelchen ein zweiter concentrischer Kranz hinzutritt, noch weiter ein dritter, bei ganz grossen Exemplaren am Umfang sogar ein vierter. Wegen der rectangulären Gestalt der Täfelchen können die äusseren Kränze sich nicht mehr vollständig ausbilden und erscheinen nur als Bögen. Dadurch, dass sich zwischen diese Kreise local noch einzelne Wärzchen schieben, wird das Bild oft unklar und die Anordnung erscheint dann als eine unregelmässige. Auf der Unterseite erlangen öfter einzelne der Kranz-Warzen die Grösse von Secundärwarzen.

Was ich eben über das Auftreten der 1—4 Kreise von Körnchenwarzen um die Hauptwarzen der Ambulacral- und Interambulacralfelder bei ausgewachsenen Individuen sagte, gilt nicht in gleicher Weise für junge Exemplare. Vielmehr zeigen ganz junge Individuen nur Hauptwarzen. Etwas grössere haben in sämmtlichen Täfelchen (auch am Umfang) nur 1 Kranz von Körnchenwarzen (Fig. 2). In einem weiteren Stadium (Fig. 3) treten am Umfang vereinzelte Körnchenwarzen zu dem Kreis hinzu. Noch ältere Exemplare haben am Umfang (Fig. 4) ausser dem einen noch einen zweiten, wenn auch nicht ganz vollkommenen Kreis von Wärzchen. Alte Exemplare zeigen erst die Zeichnung, wie sie oben beschrieben wurde.

10—11 Hauptwarzen stehen in einer Reihe. Die der Interambulacralfelder sind etwas grösser als die der Ambulacralfelder.

Das Abactinalsystem (Fig. 1d) hebt sich öfter aus dem Niveau der Schalenfläche heraus. Die heptagonalen grossen Genitaltäfelchen tragen am Analrande kleine Wärzchen, von denen das in der

Mitte des Randes gelegene gewöhnlich die anderen an Grösse überragt. Die Genitalporen sind gross. Die Ocellartäfelchen sind klein, pentagonal und treten nicht bis an die Analöffnung heran; sie tragen ebenfalls kleine Körnchenwärzchen. Die Madreporenplatte ist nur wenig grösser als die übrigen Genitalplatten.

Die Analöffnung ist rund bis pentagonal und mässig gross. Die Mundlücke ist gross und eingesenkt.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Diekholzen, Osnabrück, Cassel (Knickhagen, Hohenkirchen, Ahnegraben, Niederkaufungen), Bodenburg, Sternberger-Gestein, Klein-Freden, Bünde, Astrupp.

Mittel-Oligocän: Waldböckelheim.

Bemerkungen. Bei einem Exemplar aus der Münchener Sammlung sind die Körnchenwarzen schmal und hoch, so dass zwischen ihnen deutliche Zwischenräume vorhanden und die Wärzchen öfter durch niedrige, schmale Leistchen verbunden sind.

Bei anderen Stücken sind die Körnchenwarzen breit und niedrig und berühren einander fast durchgängig.

Bei den Stücken aus dem Sternberger Gestein sind dieselben meist leistenförmig, und verfliessen oft einerseits in die Hauptwarze, andererseits über die Naht hinweg in die entsprechenden Warzen des benachbarten Täfelchen.

Bei solchen Stücken, die übrigens auch anderwärts vorkommen, erscheinen dann die Zwischenräume als Vertiefungen der Schale. Ueberhaupt entstehen bei den Exemplaren mit breiten, einander berührenden Warzen öfter scheinbare Vertiefungen der Schale, bei grossen Exemplaren namentlich an den Nähten, wenn nur einzelne Warzen bis an dieselben herantreten. Bei genauerer Betrachtung sieht man aber, dass die eigentliche Tafelfläche nicht vertieft ist. Solche Exemplare haben wahrscheinlich Schlüter veranlasst, die Art zu *Echinocyphus* zu stellen. Leider konnte ich die Stücke aus dem Bonner Museum nicht erhalten, um an ihnen eine genauere Untersuchung dieser Eigenschaft vorzunehmen.

Bald reichen die Körnchenwarzen bis dicht an alle Nähte heran, bald bleibt die Mediannaht frei, bald sämmtliche Nähte.

Die Kerbung der Hauptwarzen ist sehr verschieden ausgebildet.

Bei vielen Stücken ist nichts davon zu bemerken, an anderen sind die Warzen der Oberseite glatt, die der Unterseite gekerbt, bei anderen, namentlich den Stücken aus dem Sternberger Gestein, sind sie sämmtlich gekerbt.

Die belgische Art, *Psammechinus sphaeroideus* COTTEAU [1]), aus dem Distien und Scaldien stimmt nach Abbildung und Beschreibung mit Jugendformen von *Ps. pusillus* derartig überein, dass ich nicht zögere, dieselbe als synonym aufzufassen, namentlich da auch COTTEAU selbst die Möglichkeit zugiebt (S. 22), einen Jugendzustand vor sich gehabt zu haben, der eventuell einer ihm unbekannten Art angehöre.

Ps. Woodsi LAUBE [2]) ist unserer Art ebenfalls sehr ähnlich, unterscheidet sich aber besonders durch das Auftreten von grösseren Secundärwärzchen auf den Asseln der Interambulacralfelder neben den Hauptwarzen.

2. Psammechinus osnabrugensis (MÜNSTER?) COTTEAU.

(Taf. I, Fig. 7 u. 8.)

? 1835. *Echinus osnabrugensis* MÜNSTER, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc S. 434.
1844. » » » PHILIPPI, Beiträge zur Kenntniss der Tertiärversteinerungen, S. 44.
1852. » » » GIEBEL, Deutschlands Petrefacten, S. 315.
1873. *Psammechinus osnabrugensis* COTTEAU, Echinid. nouv. ou peu connus. 1 Sér. S. 173, Taf. 24, Fig. 1—4.

Nach COTTEAU ist diese Art von mittlerer Grösse, kreisrund, mässig gewölbt, auf der Unterseite fast eben.

Die Porenzonen sind schwach gewellt, je drei Porenpaare befinden sich auf jedem Täfelchen und bilden einen Halbkreis. An dem Scheitel und dem oberen Theil der Ambulacra stehen die Porenpaare fast gerade, nach dem Peristom zu nehmen dieselben eine immer mehr geneigte Stellung an.

Die Ambulacra tragen zwei Reihen kleiner Warzen, 19—20 in der Reihe. Die Mitte des Ambulacralfeldes ist mit viel

---

[1]) l. c. S. 20, Taf. II, Fig. 1—5.
[2]) Sitzungsber. d. Wiener Acad. Bd. 59, Abth. I, S. 185.

kleineren Wärzchen besetzt, welche nicht gesetzmässig geordnet und von verschiedener Grösse sind. Die kleinsten verlieren sich unter den Granulationen, welche die noch freie Schalenfläche bedecken.

Die Interambulacralfelder, Fig. 7c, weisen zwei Reihen Hauptwarzen auf, welche stärker entwickelt und weiter von einander entfernt sind, auch stärker hervortreten als die der Ambulacralfelder, 13—14 in einer Reihe, durchweg fast von derselben Grösse, nur auf der Unterseite werden sie kleiner und nähern sich einander mehr und mehr.

Zahlreiche Wärzchen zweiter Ordnung, die aber immer kleiner sind als die Hauptwarzen, bilden gegen den Umfang hin 6 unregelmässige Reihen, 2 auf der äusseren Seite jeder Hauptreihe und 2 in der Mitte; aber diese kaum zu unterscheidenden Reihen verschwinden oberhalb des Umfanges und werden ersetzt durch verstreute, kleinere Wärzchen, die sich schliesslich mit Granulationen mischen, welche wie auf den Ambulacralfeldern die Zwischenräume ausfüllen. Zahlreiche ungleiche, zerstreute Granulationen bilden ziemlich regelmässige Kreise um die Haupt- und die entwickelteren Secundärwarzen.

Das ziemlich kleine, fast kreisförmige, mit schwachen Einschnitten versehene Peristom liegt in der Mitte der Unterfläche und ist ein wenig eingesenkt.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Astrupp (fide COTTEAU), Diekholzen und ?Luithorst (fide PHILIPPI); Kl.-Freden, Erkerath bei Düsseldorf.

Mittel-Oligocän: Waldböckelheim.

Bemerkungen. MÜNSTER[1]) führt einen *Echinus osnabrugensis* auf von Astrupp, ohne dabei oder an einem anderen Ort eine Beschreibung der Art zu geben. PHILIPPI in den »Beiträgen zur Kenntniss der Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands«, S. 44, führt ebenfalls einen *Echinus osnabrugensis* VON MÜNST. (in Litt.?) an und bemerkt dabei:

»Herr Amtsassessor ROEMER hat mir einen bei Diekholz ge-

---

1) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1835, S. 434.

fundenen Steinkern zur Ansicht unter diesem Namen mitgetheilt. Derselbe ist flach gedrückt und hat einen Durchmesser von 8‴; der Durchmesser der Afteröffnung beträgt 4 $^{2}/_{3}$‴; die Ambulacra stehen dicht bei einander in schwach wellenförmigen, fast geraden Linien, wie bei *Arbacia*, für welches Genus auch die Weite der Afteröffnung spricht. Von der Mundöffnung ist nichts zu sehen.«

Derselbe Autor erwähnt in derselben Abhandlung, S. 70, von Luithorst *Echinus*-Stacheln »zu gross für *E. pusillus*, könnten vielleicht zu *E. osnabrugensis* gehören.«

Cotteau[1]) hält nun das in seiner Sammlung befindliche Stück von Astrupp mit erhaltener Schale für den von Münster und Philippi citirten *E. osnabrugensis*, beschreibt es und bildet es ab.

In dem Material aus der Münster'schen Sammlung, welches ich durch die Güte des Herrn Professor von Zittel in München erhielt, habe ich kein Stück unter diesem Namen gefunden, aber überhaupt keins, welches auf die Philippi'sche oder Cotteau'sche Beschreibung passt.

Dagegen erhielt ich durch Herrn von Koenen einen Steinkern aus einem eisenschüssigen Sandstein des Ober-Oligocäns von Erkerath bei Düsseldorf von 7 ^{mm} Höhe und ca. 15 ^{mm} Durchmesser, der seiner Gestalt nach hierher gehört. Nur ein kleines Stück des Abdruckes war vorhanden, von dem ich versuchte einen Ausguss zu machen, indessen nur mit dem Erfolg, dass ich deutlich auf dem Interambulacralfeld zwei Reihen Hauptwarzen und undeutlich verschwommene Nebenwarzen erkennen konnte, von denen einmal eine neben einer Hauptwarze sicher grösser war.

Ferner ziehe ich zu dieser Art zwei Bruchstücke aus dem Mittel-Oligocän von Waldböckelheim, welche ich von Herrn Dr. Böttger in Frankfurt a. M. erhielt (Taf. I, Fig. 7). Vergleicht man die Sculptur dieser Stücke mit den Abbildungen Cotteau's, so zeigen sie mit der Zeichnung der Fig. 3 eine vortreffliche Uebereinstimmung, weniger mit Fig. 2 u. 4, wo die beiden grösseren,

---

[1]) l. c. S. 174.

zu beiden Seiten der Hauptwarze stehenden Secundärwärzchen nicht hervorgehoben sind. An den Bruchstücken von Waldböckelheim und ebenso an zwei Bruchstücken von Kl.-Freden, die sich in dem Berliner Königl. Universitätsmuseum befinden, trägt jedes Täfelchen des Interambulacralfeldes um die Hauptwarze vereinzelte, kleinere Wärzchen, von denen zunächst das in der vorspringenden Ecke an der Mediannaht, ferner das ihm gegenüber liegende an der Ambulacralnaht und etwas weniger ein über letzterem stehendes Wärzchen als Secundärwärzchen entwickelt sind. Etwa auf dem dritten und vierten Täfelchen, vom Peristom aus gerechnet, tritt neben der unteren Secundärwarze an der Aussennaht ein Körnchenwärzchen auf, welches sehr schnell ebenfalls zur Secundärwarze heranwächst.

Auf diese Weise entstehen die 6 Warzenreihen, wie sie COTTEAU beschreibt, und zwar treten die beiden äussersten erst in der Nähe des Umfanges auf. Vergleicht man mit dieser Beschreibung des einzelnen Täfelchens und der Warzenreihen Fig. 3 COTTEAU's[1]), so wird man sehen, dass dieselbe vollständig meiner Beschreibung entspricht.

Im Begriff die Arbeit abzuschliessen sehe ich, dass die Abbildung von *Psammechinus dubius* AG. in LORIOL's: Echinides tertiaires de la Suisse[2]), namentlich Fig. 6b, auffallende Aehnlichkeit mit *Psammechinus osnabrugensis* (MÜNSTER) COTTEAU und meinen Stücken hat. Man sieht deutlich im Interambulacralfeld zu beiden Seiten neben jeder Hauptwarze je ein grösseres Secundärwärzchen, ausserdem auch an der Mediannaht kleinere Wärzchen, von denen je ein grösseres etwas unterhalb der grösseren Secundärwarze steht. Im Ambulacralfeld befinden sich kleinere Wärzchen an der Mediannaht, von denen je eins in der oberen Ecke jedes Täfelchens grösser ist, wie auch COTTEAU's Abbildung Fig. 3 deutlich zeigt. Im Text werden auch bei LORIOL diese Characteristica nicht so deutlich hervorgehoben. Er versucht vielmehr

---

[1]) Taf. I, Fig. 8 ist eine Copie der Fig. 3 COTTEAU's.

[2]) Mém. soc. Paléont. Suisse, II, 1875, Taf. II, Fig. 6—7.

wie COTTEAU aus den Secundärwarzen Längsreihen zu erkennen, ohne Rücksicht auf die Sculptur des einzelnen Täfelchens, und so sollen nach ihm am Umfang bei grossen Exemplaren die kleinen Wärzchen im Ambulacralfeld vier einigermassen regelmässige Längsreihen bilden, von denen zwei fast als Secundärwarzenreihen erscheinen. Es sind das die von mir hervorgehobenen Wärzchen in der oberen Ecke des Täfelchens an der Mediannaht. Im Interambulacralfeld sollen 8 unregelmässige Reihen von Secundärwärzchen erkennbar sein, sie werden ausser den von mir schon hervorgehobenen grösseren drei Wärzchen jedes Täfelchens anscheinend durch ein viertes am Umfang an der Ambulacralnaht hinzutretendes Wärzchen gebildet, so dass also die beiden Täfelchen einer Horizontalzone zusammen $2 \times 4 = 8$ grössere Wärzchen tragen und so die 8 Längsreihen entstehen. Um den Abschluss meiner Arbeit nicht zu verzögern, habe ich davon abgesehen, das Original LORIOL's mir zu verschaffen, möchte aber hier der Vermuthung Ausdruck geben, dass ein weiteres Studium beider Arten die Identität derselben erweisen dürfte.

3. **Psammechinus quadrituberculatus** EBERT n. sp.

(Taf. I, Fig. 6a — d.)

Umfang kreisrund; Oberfläche mässig gewölbt; Unterseite fast eben, nach dem Peristom zu eingesenkt.

Die Porenreihen verhältnissmässig breit (breiter als bei *pusillus*), fast in gerader Linie vom Scheitel zum Peristom laufend. Je drei Porenpaare finden sich auf einem Täfelchen und bilden einen sehr flachen Bogen. Nach dem Umfange zu sind die Paare stark geneigt.

Die Ambulacralfelder besitzen etwa $^2/_3$ der Breite der Interambulacralfelder. Jedes derselben trägt zwei Reihen ungekerbter und undurchbohrter Hauptwarzen und ausserdem auf jedem Täfelchen (Fig. 6d) um die Hauptwarze 3 — 5 Körnchenwarzen, von denen stets die in der oberen, an die Mediannaht stossenden Ecke des Täfelchens befindliche als Secundärwärzchen entwickelt ist, so dass ausser den beiden Hauptwarzenreihen noch zwei Reihen Secundärwarzen an der Mittelnaht gebildet werden.

Die Interambulacralfelder sind ebenfalls durch zwei Hauptwarzenreihen geschmückt, deren Warzen aber stärker entwickelt sind als bei den Ambulacralfeldern. Auf jedem Täfelchen umgiebt die Hauptwarze ein Kranz von 6—8 kleinen runden Körnchenwarzen (Fig. 6c), von denen 4 als Secundärwarzen entwickelt sind und zwar zwei am oberen Rand, eine im vorspringenden Winkel an der Mediannaht und eine unterhalb des vorspringenden Winkels an der Ambulacralnaht. Diese Secundärwarzen bilden demgemäss ebenfalls Reihen und zwar vier zwischen den beiden Hauptwarzenreihen und je zwei auf der äusseren Seite derselben.

Körnchenwarzen stehen vereinzelt zwischen den Secundärwarzen, gewöhnlich 2—4 an der Zahl auf einem Täfelchen, selten mehr.

Das Peristom ist ziemlich gross, pentagonal bis kreisförmig eingesenkt.

Das abgebildete Stück befindet sich in der Sammlung des Herrn Dr. MÜLLER (Linnaea), ist 3^{mm} hoch und hat einen Durchmesser von 5^{mm}.

Vorkommen. Mittel-Oligocän: Waldböckelheim.

Bemerkungen. Sehr nahe verwandt, vielleicht ident ist *Ps. Dewalquei* COTTEAU[1]). Leider ist der Text COTTEAU's sehr allgemein gehalten. COTTEAU's Bestreben bei der Artbestimmung geht (wie aus seinen Beschreibungen ersichtlich) immer darauf hin, zu untersuchen, ob die Secundärwarzen Reihen bilden, und die Anzahl dieser Reihen wirkt dann bestimmend bei der Art. So lange die Exemplare vorzüglich erhalten sind, geht das wohl. Ich verfahre so, dass ich mir möglichst getreu die Sculptur eines Täfelchens vom Umfang aufzeichne, die anderen Täfelchen Stück für Stück damit vergleiche und eventuelle Abweichungen ebenfalls anmerke. Auf diese Weise habe ich gefunden, dass die Haupt- und Secundärwarzen sehr regelmässig auf allen Täfelchen das gleiche Bild bieten, die Körnchenwarzen aber wechseln, sowohl in der Grösse als in der Anzahl. Habe ich die gesetzmässige

---

[1]) Echinides tertiaires de la Belgique (Mém. Acad. royale de Belgique, 1880), S. 22, Taf. II, Fig. 6—9.

Sculptur der Täfelchen erkannt, so geht aus derselben von selbst hervor, welche der Warzen völlige Reihen bilden.

COTTEAU's Fig. 9 zeigt ein vergrössertes Stück von einem Ambulacrum und einem Interambulacrum. Das Ambulacrum stimmt völlig mit dem meiner Exemplare von *Ps. quadrituberculatus* überein. Das Interambulacrum zeigt aber eine so unregelmässige Sculptur, dass ich fast glauben möchte, dass es falsch gezeichnet ist. Drei Täfelchen tragen 4 Secundärwarzen, wie die Täfelchen bei unserer Art. Vier Täfelchen weisen nur 3 und ein Täfelchen sogar nur 2 solcher Wärzchen auf. Unsere Art zeigt aber constant auf jedem Täfelchen 4 Secundärwarzen in ganz bestimmter Anordnung, ausserdem aber noch eine wechselnde Anzahl von Körnchenwarzen, wechselnd sowohl auf den Täfelchen, wie überhaupt bei den Individuen; das abgebildete Stück hat z. B. nur wenige, vereinzelte, während ein anderes deren stets mehr aufweist. Auch scheinen bei letzterem die Secundärwarzen im Verhältniss zu den Hauptwarzen grösser zu sein.

Da, wie gesagt, auch die Beschreibung COTTEAU's keinen genauen Aufschluss über die Anordnung der Warzen auf den einzelnen Täfelchen giebt, so muss ich unsere Art zunächst als abweichend betrachten.

II. Irregulares.

Fam.: **Clypeastridae** L. Agassiz.

Gatt.: **Echinocyamus** van Phelsum.

1. **Echinocyamus Boettgeri** Ebert n. sp.

(Taf. V, Fig. 12 a—d.)

Die Oberseite ist mässig gewölbt, der Rand zugeschärft. Die Unterseite flach bis schwach concav, um das Peristom und nach dem Periproct zu stärker vertieft. Der Umfang ist pentagonal bis kreisförmig. Der Scheitel liegt fast central; 4—5 deutliche Genital- und 5 Ocellar-Poren sind vorhanden, ausserdem zuweilen noch 1 Pore in der Mitte des Scheitels.

Die Petalodien sind deutlich, am unteren Ende nicht geschlossen; die Porenreihen ebenso breit oder etwas schmäler als das Zwischenporenfeld. Die Poren sind klein, die Porenpaare etwas entfernt von einander, am stärksten im unpaaren Petalodium, das deshalb etwas länger ist als die übrigen. Stets sind 5 bis 6 Porenpaare vorhanden. An Exemplaren, deren einzelne Täfelchen gewölbt hervortreten, sind auch horizontale Porenreihen auf der Verbindungsnaht der Täfelchen in der Nähe des Schalenrandes bemerkbar.

Die Mundlücke ist verhältnissmässig gross, rund und liegt central. Die Afterlücke befindet sich ungefähr in der Mitte zwischen Mundlücke und Rand, eher dem letzteren genähert, und ist bedeutend kleiner als die Mundlücke.

Die ganze Schalenfläche ist mit kleinen, gehöften Körnchenwarzen bedeckt.

Das Original befindet sich in meiner Sammlung.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Doberg. Unter-Oligocän: Brandhorst.

Bemerkungen. In der allgemeinen Gestalt ähnelt diese Art sehr der var. *pentagonalis* des *E. ovatus*; indessen die grösseren Stachelwarzen, die undeutlicheren und kürzeren Petalodien, sowie die grösseren Poren und die stärkere Divergenz der Porenreihen unterscheidet letztere Art sehr leicht von der vorliegenden.

Was den, in seiner allgemeinen Gestalt der besprochenen Art gleichenden, *E. scutatus* Münster in Goldfuss's »Petrefacta Germaniae«, Bd. I, S. 136, Taf. XLII, Fig. 11 betrifft, so hat schon Dames [1]) nachgewiesen, dass wahrscheinlich durch eine Verwechselung des Fundortes eine italienische Sismondia von Goldfuss unter diesem Namen beschrieben worden ist. Ich habe unter dem reichen deutschen Material von der Gattung *Echinocyamus*, welches mir vorgelegen hat (mehr als 600 Exemplare), nichts gefunden, was mit der Goldfuss'schen Art identificirt werden könnte. Keine der Arten von Bünde oder einem anderen deutschen Fundort hat vor Allem so lange Petalodien, wie die Goldfuss'sche Abbildung sie aufweist.

2. Echinocyamus ovatus Münster sp.

(Taf. V, Fig. 8—11.)

1826. *Echinoneus ovatus* Münster, Goldfuss, Petrefacta Germaniae, I. Theil, S. 136, Taf. 42, Fig. 10a—f.
1835. » » » Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1835, S. 434.
1844. » » » Philippi, Beitr. z. Kenntn. d. Tertiärverst. d. nordwestl. Deutschlands, S. 6 u. 44.
1846. *Echinocyamus ovatus* Agassiz u. Desor, Ann. des sciences nat. 3 sér. Zoologie. Bd. XVII, S. 141.
1852. » » Giebel, Deutschlands Petrefacten, S. 323.
1858. » » Desor, Synopsis des Echinid. foss. S. 218.
1875. *Fibularia ovata* Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. I, Bd. III, S. 514, Taf. 81, Fig. 25, 26.

Der Umfang ist oval bis elliptisch, doch kommen auch Variationen mit mehr kreisrundem oder pentagonalem Umriss vor.

[1]) Dames: Die Echiniden der Vicentinischen und Veronesischen Tertiärablagerungen. Palaeontographica, Bd. XXV (1877), S. 21.

Die Oberseite ist meist hoch gewölbt, der Rand aufgebläht, die Unterseite eben oder schwach gewölbt, nur um das Peristom vertieft.

Bei gutem Erhaltungszustand sind die Petalodien völlig undeutlich; nur hie und da sieht man eine Pore um den oft als Knöpfchen hervortretenden, subcentral nach vorn liegenden Scheitel, die übrigen werden durch die grossen Körnchenwarzen, welche die Schalenoberfläche bedecken, verwischt. Die sichtbaren Poren fallen durch ihre Grösse auf. Durch Anätzen mit Salzsäure (Fig. 11) werden die Petalodien deutlich sichtbar; dieselben sind sehr kurz, und stehen unten weit offen. Die Porenreihen sind gerade und ebenso breit oder breiter als das Zwischenporenfeld. Die Poren sind verhältnissmässig gross, rund und ungejocht. 2—4 Porenpaare befinden sich in jeder Porenreihe, nie mehr. Nach dem Rand zu werden auf den Ambulacralfeldern zuweilen, namentlich bei solchen Exemplaren, deren Täfelchen gewölbt hervortreten, auf den horizontalen Nähten Porenreihen sichtbar.

Das Peristom ist rund und liegt central. Die Lage der Afterlücke wechselt; bald befindet dieselbe sich in der Mitte zwischen Rand und Mundlücke, bald ist sie dem ersteren mehr genähert.

Der Form des Umfanges nach unterschied Goldfuss[1]):

1. var. *orbicularis*,
2. » *ovata* (*typus*),
3. » *elliptica*.

Dazu kann noch gefügt werden:

4. var. *pentagonalis*.

Aus dem Sternberger Gestein erhielt ich vom Herrn Landbaumeister Koch in Güstrow einen Steinkern dieser Art, der Fig. 8 abgebildet ist.

Das Original zu Fig. 9 befindet sich in der Göttinger Sammlung, diejenigen zu Fig. 10 und 11 im Museum der Geologischen Landesanstalt.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Osnabrück, Astrupp, Bünde, Crefeld, Kassel, Bodenburg, Klein-Freden, Diekholzen, Sternberger Gestein u. s. w.

---

[1]) l. c. S. 136.

Mittel-Oligocän. Söllingen.
Unter-Oligocän. Brandhorst, Lattorf.

Bemerkungen. Bei den unteroligocänen Exemplaren von Lattorf sind die Petalodien deutlicher erkennbar, auch die Körnchenwarzen kleiner.

Echinocyamus ovatus steht offenbar in nahen Beziehungen zu *E. Forbesi* COTTEAU und *pusillus* FORBES. Nach COTTEAU [1]) soll sich *ovatus* von *Forbesi* unterscheiden: »*par sa forme plus ovoide, plus convexe en dessus, plus plate en dessous et par son périprocte placé plus près du peristome que du bord postérieur*«. Mir standen von der COTTEAU'schen Art etwa 100 Exemplare zu Gebote (aus dem Göttinger Museum), während mein Material von *ovatus* 400 Exemplare überstieg. Ich habe mich beim Vergleich beider Arten überzeugt, dass von den von COTTEAU angeführten Unterschieden keiner stichhaltig ist. Wie schon oben angeführt wurde, wechselt die allgemeine Gestalt des *ovatus* ausserordentlich. Wenn auch die rein eiförmige Gestalt vorherrschend ist, so kommen doch Stücke mit birnförmigem und winkligem Umfang häufig vor. Ebenso wechselt die Convexität der Ober- und die Abplattung der Unterseite und die Lage der Afterlücke. Dagegen scheint *ovatus* kleiner geblieben zu sein, und bei *Forbesi* sind die Petalodien der grossen Exemplare deutlich sichtbar und zählen mehr Porenpaare, während sie bei jüngeren Individuen ebenso undeutlich sind wie bei *ovatus.* Ob diese Unterschiede genügen, beide Arten zu trennen, möge dahin gestellt bleiben. Jedenfalls ist bei dem verschiedenen Alter des Muttergesteins dieser Arten der Gedanke nahe liegend, dass die oligocäne Art allmählich die Eigenschaften angenommen habe, welche die pliocänen belgischen Formen zeigen. Dafür spricht auch der Umstand, dass mir aus dem Unter-Oligocän eigentlich nur hochconvexe, rein eiförmige Individuen des *ovatus* vorgelegen haben, und die winkligen Variationen erst im Oberoligocän häufiger aufzutreten scheinen. *E. Forbesi* soll sich nach COTTEAU von *E. pusillus* unterscheiden, *à sa taille plus petite, à sa forme plus ovale et moins anguleuse en avant, à son périprocte toujours*

[1]) COTTEAU: Description des Echinides tertiaires de la Belgique, S. 43.

plus rapproché du bord postérieur que du péristome. Ich glaube, auch diese Unterschiede werden sich nicht aufrecht erhalten lassen, denn die allgemeine Gestalt unterliegt bei *pusillus* ebenfalls Variationen, und bezüglich der Lage des Afters vergleiche man nur die Abbildungen AL. AGASSIZ's in seiner »Revision of the Echini«, Taf. XIII, Fig. 4 und 7, wo die Afterlücke ebenfalls dem hinteren Rande näher liegt als dem Peristom. FORBES, DESOR und spätere Autoren haben auch thatsächlich die Formen, die COTTEAU als abweichend beschrieben und *Forbesi* benannt hat, zu *pusillus* gestellt. Jedenfalls ist die Beziehung zwischen *Forbesi* und *pusillus* eine nähere als zwischen *ovatus* und *pusillus.* Ich glaube annehmen zu sollen, dass die drei Arten als drei Typen einer Entwicklungsreihe anzusehen sind.

3. **Echinocyamus Zitteli** EBERT n. sp.

(Taf. V, Fig. 13.)

Umfang oval nach vorn zugespitzt, Oberseite nur ganz schwach gewölbt, Unterseite concav. Scheitel fast central.

Die Petalodien ziemlich deutlich, die beiden hinteren kürzer als die 3 vorderen. Die Porenreihen sind schwach geschwungen, nach unten etwas convergirend, aber doch noch ziemlich weit offen. Dieselben werden in den drei vorderen Petalodien aus 5 bis 6, in den 2 hinteren aus 4 Porenpaaren gebildet. Die Poren sind ungejocht, sehr klein, rund und stehen vertical ziemlich entfernt von einander.

Die Mundlücke ist rund und central; die Afterlücke liegt etwas näher nach dem Rand als nach der Mundlücke. Kleine Körnchenwarzen sind über die ganze Oberfläche verbreitet.

Original im Göttinger Museum.

Vorkommen. Unter-Oligocän: Brandhorst bei Bünde (selten!).

Fam.: **Cassidulidae** Agassiz.

Gatt.: **Echinanthus** (Breyn) Desor [non Al. Agassiz].

1. **Echinanthus subcarinatus** Goldfuss sp.

(Taf. IV, Fig. 3a — d.)

1826. *Nucleolites subcarinatus* Goldfuss, Petrefacta Germaniae, Abth. I, S. 142, Taf. 43, Fig. 10a — c.
1833. » » » Hausmann, Studien d. Göttingischen Ver. Bergm. Freunde, Bd. III, S. 305.
1835. » » » Münster, Neues Jahrb. f. Miner. S. 434.
1844. » » » Philippi, Beitr. z. Kenntn. d. Tertiärverst. S. 44.
1846. *Pygorhynchus* » Agassiz u. Desor, Ann. d. sc. nat. 3 ser. Zoologie, Bd. 17, S. 161.
1847. *Echinanthus* » Desor, Synopsis des Echinides foss. S. 296.
1875. *Cassidulus* » Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. I, Bd. III, S. 471, T. 79, Fig. 22.

Die Oberseite der Schale ist gewölbt, vorn vom Scheitel ab gleichmässig bis zum Rand abfallend und letzteren zuschärfend, vom Scheitel nach hinten nur wenig geneigt und vor der Afterlücke stumpf gekielt. Der Scheitel liegt stark excentrisch nach vorn.

Die Unterseite ist stark concav, die beiden hinteren Ambulacra liegen in verhältnissmässig tiefen, breiten Furchen.

Der Umfang ist oval, hinten nach der Afterlücke zu etwas zugeschärft, und vor dieser quer abgestutzt.

Die deutlichen Petalodien erstrecken sich über die Hälfte des Rückens und sind nach unten offen. Die Porenreihen sind ebenso breit als das Mittelfeld, werden durch je 15 — 16 gejochte Porenpaare zusammengesetzt und divergiren nach unten. Auf dem übrigen

Theil der Ambulacra über den Rand hinaus bis zur Floscelle des Peristoms setzen sich die Reihen einzeilig fort mit entfernt stehenden Poren. Diese sind rund.

Die Mundlücke liegt excentrisch nach vorn, ist fünfeckig und von einer vorzüglich ausgeprägten Floscelle umgeben.

Die längsovale Afterlücke liegt oberhalb des hinteren Randes am Ende einer tiefen Furche, welche sich nach dem Rand verflacht und über denselben hinaus bis auf die Unterseite fortsetzt.

Kleine gehöfte Stachelwärzchen bedecken gleichmässig und dicht gedrängt die Schalenoberfläche. Nur auf der Unterseite nach der Mundlücke zu werden dieselben grösser.

Das Original zu Taf. IV, Fig. 3, befindet sich in dem Göttinger Museum und hat 31 mm Länge, 26 mm Breite und 14 mm Höhe.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Doberg, Gegend von Hildesheim (fide PHILIPPI).

Bemerkungen. Gute, unverdrückte Exemplare dieser Species sind nicht häufig. So scheint auch das von GOLDFUSS abgebildete Stück seitlich verdrückt gewesen zu sein. Unter den gut erhaltenen Stücken, welche mir zur Verfügung standen, finden sich Variationen. Namentlich variirt die Lage des Afters, welcher bald mehr, bald weniger nach hinten vorspringt, bald in senkrechter, bald in geneigter Abstutzung resp. Furche sich befindet. Auch hoch gewölbte Individuen sind vorhanden, obgleich selten. Auffallend ist es, dass manche Individuen sehr grosse Genitalporen besitzen, während die meisten nur enge, kleine haben. Man könnte erstere wohl als weibliche, letztere als männliche Individuen auffassen.

2. Echinanthus subhemisphaericus EBERT n. sp.

(Taf. IV, Fig. 4a—d.)

Die Oberseite der Schale ist gewölbt; die mediane Profillinie verläuft, von dem aufgeblähten Rand vorn gleichmässig ansteigend, über den Scheitel, erreicht kurz dahinter den höchsten Punkt der Wölbung und beschreibt von hier einen kurzen Bogen zur ziemlich

hoch gelegenen Afterlücke. Vor der letzteren befindet sich ein kurzer, stumpfer Kiel.

Der Scheitel liegt nur wenig excentrisch nach vorn. (Auf der Abbildung zu wenig!)

Die Unterseite ist concav, die beiden hinteren Ambulacra liegen in schwachen Furchen.

Der Umfang ist oval, hinten viel weniger ausgezogen als bei *subcarinatus*, mehr quer gerundet mit breiterer Abstutzung an der Afterlücke.

Die deutlichen Petalodien nehmen etwa die Hälfte der Entfernung vom Scheitel zum Rand ein und sind nach unten offen. Die Porenreihen sind breiter als das Mittelfeld, werden durch 13—15 gejochte Porenpaare gebildet und divergiren nach unten; eine einzeilige Fortsetzung derselben nach dem Rand hin ist nicht merklich. Das unpaare Ambulacrum ist länger als die übrigen.

Die fünfeckige Mundlücke liegt subcentral nach vorn, umgeben von einer deutlichen Floscelle.

Die kleine ovale Afterlücke liegt oberhalb des hinteren Randes am Ende einer schwachen, ziemlich breiten Furche, welche sich über den Rand hinaus bis auf die Unterseite fortsetzt.

Die Stachelwärzchen sind klein, bedecken gleichmässig und dichtgedrängt die Schalenoberfläche und werden nur auf der Unterseite nach der Mundlücke hin grösser.

Das abgebildete Stück, das 27^{mm} lang, 24^{mm} breit und 14^{mm} hoch ist, befindet sich in der Sammlung der Kgl. geologischen Landesanstalt.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Doberg bei Bünde.

Bemerkungen. Von *subcarinatus* unterscheidet sich die vorliegende Art durch den aufgeblähteren Rand und gleichmässigere Wölbung der Schale, deren höchster Punkt zwischen Afterlücke und Scheitel sich befindet. Ferner ist der Scheitel weniger excentrisch nach vorn gelegen, ebenso die Mundlücke. Der Kiel vor der Afterlücke ist kürzer und schmäler; die Furchen der hinteren Ambulacra auf der Unterseite sind weniger tief, die Poren der Petalodien kleiner. Die einzeilige Fortsetzung der Porenreihen

ist nicht deutlich. Die Afterlücke liegt höher, in flacherer, steiler Furche und ist kleiner.

Ein durch weniger hohe Wölbung sich unterscheidendes Exemplar besitzt auffallend grosse Genitalporen. Vielleicht dürfte es als ein weibliches Individuum anzusehen sein.

Eine gewisse Aehnlichkeit hat unsere Art auch mit *Ech. Badinskii* Pomel [1]), unterscheidet sich aber von dieser durch die schmäleren, den Rand nicht erreichenden Ambulacra, die weniger excentrische Lage des Scheitels und die etwas niedrige Stellung des Afters. Auch scheint *Ech. Badinskii* noch stärker gewölbt zu sein.

3. Echinanthus scutella Lamarck.

1826.	*Nucleolites*	*scutella*	Goldfuss,	Petrefacta Germaniae, S. 144, Taf. 43, Fig. 14a—c.
1875.	*Cassidulus*	»	Lamarck,	Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. I, Bd. III, Die Echiniden, S. 468.
1877.	? *Echinanthus*	»	»	Dames, Echinid. d. vicent., Tertiärabl., Palaeontographica, Bd. XXV, S. 29—30.
1880.	»	»	»	Cotteau, Paléontologie française, Terr. tert. Eocène, Echinides, S. 550 (hier auch weitere Synonyme).

Umriss länglich oval, vorn gerundet, hinten etwas verbreitert und mehr oder weniger abgestutzt, so dass der Umriss auch gerundet-fünfseitig werden kann. Die Ränder ziemlich aufgebläht.

Die Oberseite ist hoch gewölbt, aufgebläht; der höchste Punkt liegt kurz hinter dem etwas excentrisch nach vorn gelegenen Scheitel.

Die Petalodien sind ziemlich schmal, deutlich blattförmig, unten fast geschlossen. Das vordere unpaare Petalodium ist länger als die übrigen und etwas schmäler. Die Porenzonen der einzelnen Blätter ungleich lang. Die Poren der inneren Reihe rund, der äusseren spaltförmig. Das Zwischenporenfeld ist wenig gewölbt und erhebt sich kaum über die Schalenfläche.

---

[1]) Cotteau, Peron und Gauthier: Echinides fossiles de l'Algerie. 9 Fasc, Étage eocène, S. 75—77, Taf. VII, Fig. 1—3.

Die Unterseite ist concav, namentlich um die fünfeckige, mit deutlicher Floscelle umgebene und nach vorn gerückte Mundlücke tief eingesenkt.

Die länglich ovale Afterlücke liegt am oberen Ende einer Furche auf der schwach abgestutzten Hinterseite, die auch den Rand schwach ausbuchtet.

Die Schale ist auffallend dick und auf der Oberfläche gleichmässig mit kleinen Körnchenwarzen geschmückt.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Herford.

Bemerkungen. Ich erhielt das GOLDFUSS'sche Original von Herrn Professor SCHLÜTER in Bonn zugeschickt, als die Arbeit schon im Druck war und einige Stunden vor Antritt einer grösseren Reise, so dass ich nur flüchtig diese Art behandeln und nicht abbilden lassen konnte. Herr SCHLÜTER sandte mir zwei Exemplare, von denen das grössere, gewölbtere anscheinend für GOLDFUSS's Fig. 14c als Vorlage gedient hat, das niedergedrückte, kleinere aber bei Fig. 14a u. b wohl benutzt worden ist. Wenigstens entspricht Grösse, Umfang und Sculptur des kleineren genau den beiden Figuren, während das abgebildete Seitenprofil abweicht. Dieses stimmt aber vorzüglich mit dem grösseren Stück.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass das gewölbte Stück von Herford, das auffallend gut mit der Abbildung QUENSTEDT's Taf. 79, Fig. 14[1]) übereinstimmt, zu *Echinanthus scutella* LAMARCK gehört. Die Abbildungen COTTEAU's l. c., Taf. 170, Fig. 2 und Taf. 172, Fig. 4 zeigen im Profil von hinten ein geradlinigeres Abfallen der Seiten, auch auf der Abbildung bei DAMES, l. c., Taf. II, Fig. 1d, fallen die Seiten mehr geradlinig ab und weniger steil, und der Rand ist etwas ausgezogen. Jedoch scheint das auf Variation zu beruhen, und die QUENSTEDT'sche Abbildung hat eher noch aufgeblähtere Seiten, als das GOLDFUSS'sche Original. Sonst ist die Uebereinstimmung eine vollkommene.

---

[1]) QUENSTEDT, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. I, Bd. III, Die Echiniden.

Ob das flachere Stück von Herford zu *scutella* gehört, will ich jetzt nicht entscheiden. Möglich ist es immerhin, da auch Dames eine solche flache Form Taf. II, Fig. 1 abbildet.

Gatt.: Echinolampas Gray.

1. Echinolampas Kleinii Goldfuss sp.

(Taf. II, Fig. 1—3; Taf. III, Fig. 1—2; Taf. X, Fig. 1.)

1826. *Clypeaster Kleinii* Goldfuss, Petrefacta Germaniae, I. Th., S. 133; Taf. XXXXII, Fig. 5a—c.
1833. » » » Hausmann, Studien d. Götting. Ver. bergm. Freunde, Bd. III, S. 305.
1835. » » » Münster, Neues Jahrb. f. Min., S. 434.
1852. *Pygurus* » Giebel, Deutschlands Petrefacten, S. 321.
1852. *Echinolampas* » Bronn, Lethaea geognostica, Bd. III, S. 334, Taf. 36.
1858. » » Desor, Synopsis d. Ech. foss., S. 307.
1875. *Clypeaster* » Goldfuss, Quenstedt, Petref. Deutschlands, S. 492, Taf. 80, Fig. 13—17.
1880. *Echinolampas* » Zittel, Handbuch d. Palaeontologie, I. Bd., I. Abth., S. 530.

Der Umfang ist gerundet-fünfseitig, mit ausgezogenem und etwas abgestutztem Hinterrand.

Die Oberseite ist mehr oder weniger stark gewölbt, mit stumpfem, breitem Kiel auf dem unpaaren Interambulacrum; der Rand nur wenig aufgebläht. Der Scheitel liegt mehr oder weniger excentrisch nach vorn.

Die Petalodien sind breit, flach, aber häufig aus der Schalenfläche hervortretend; das unpaare ist am kürzesten, die hinteren etwas länger als die vorderen. Ebenso ist das unpaare Petalodium das schmalste, und die hinteren etwas breiter als die vorderen.

Die Porenreihen des unpaaren Ambulacrums sind gleich lang, ebenso die Porenreihen der beiden hinteren Blätter. Dagegen bleiben die vorderen Reihen der beiden vorderen Petalodien kürzer als die hinteren Reihen, und zwar beträgt die Differenz bei ausgewachsenen Exemplaren ca. 8—10 Porenpaare. Es ist dies ein vorzügliches Merkmal dieser Art, welches keiner der früheren Autoren erwähnt, und welches sich bei allen Varietäten, mögen

sie noch so sehr von einander abweichen, stets wiederfindet[1]). Die Poren innerhalb der einzelnen Porenreihen sind ebenfalls verschieden ausgebildet. Die inneren Porenreihen der Blätter haben runde Poren, die äusseren längliche, schlitzförmige und schiefgestellte.

Die hinteren Ambulacralfelder sind am Rand eben so breit oder schmäler, als oberhalb der Einschnürung am unteren Ende der Blätter.

Die untere Seite ist mehr oder weniger vertieft. Das mit deutlicher Floscelle umgebene fünfeckige Peristom liegt bald mehr, bald weniger excentrisch nach vorn, je nachdem der Hinterrand stärker oder schwächer ausgezogen ist. Die Vertiefungen der Floscelle haben beiderseits zwischen den Porenreihen meist noch eine unvollkommene dritte, so dass im Ganzen 6 vorhanden sind. Die querovale Afterlücke befindet sich dicht am Rand. Die ganze Schale ist mit kleinen, in Grübchen liegenden Stachelwärzchen bedeckt. Auf der Oberseite stehen dieselben dicht gedrängt und sind sehr klein; auf der Unterseite nehmen sie nach dem Peristom zu an Grösse zu und rücken weiter auseinander.

Diese Art, von der mir ca. 150 Stück vorlagen, variirt ausserordentlich in Bezug auf die allgemeine Gestalt. Ja, man findet Formen, die man unbedingt als verschiedene Arten trennen würde, wenn nicht die verbindenden Glieder vollständig vorhanden wären. Einige der wichtigsten und extremsten Varietäten will ich kurz charakterisiren.

var. **alta**. (Taf. II, Fig. 1 a — d.) Der Umfang ist fast kreisrund, hinten nur ganz stumpf zugeschärft und an der Afteröffnung trunkirt. Die Oberseite ist hoch, aber ungleichmässig gewölbt, der Rand weder seitlich noch hinten ausgezogen. Die Seiten fallen nicht sehr steil ab, in Folge dessen das Querprofil von hinten gesehen eine konische, oben abgestuzte Gestalt hat. (Fig. 1 d.)

---

[1]) Wie ich nachträglich sehe, lässt die Abbildung in Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde, Taf. 80, Fig. 13, dieses Merkmal schon deutlich erkennen; im Text S. 492 aber statt »die vorderen paarigen werden dagegen ein wenig ungleichrandig, indem der hintere Rand von dem vorderen überflügelt wird«, muss es heissen, »indem der vordere Rand von dem hinteren überflügelt wird.«

Die Unterseite ist schwach eingesenkt, der Scheitel nur wenig excentrisch, ebenso das Peristom.

Das abgebildete Stück befindet sich im Göttinger Museum.

var. **subhemisphaerica.** (Taf. X, Fig. 1a — b.) Umfang kreisrund bis elliptisch, hinten nur schwach zugeschärft. Die Oberseite gleichmässig und hoch gewölbt. Die Ränder sind nicht ausgezogen, die Schale fällt vielmehr ziemlich steil ab, das Querprofil hat von hinten gesehen die Form einer oben abgeflachten Halbkugel. Unterseite etwas eingesenkt. Scheitel ein wenig excentrisch nach vorn gerückt und zuweilen knopfförmig erhaben. Das Original zu Taf. X, Fig. 2 in der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

var. **conoidea.** (Taf. II, Fig. 3a — c.) Umfang kreisrund bis elliptisch, hinten stark zugeschärft. Die Oberseite ist hoch gewölbt, die Seiten fallen steil dachförmig ab, so dass das Querprofil von hinten gesehen ebenfalls einen Kegel zeigt (Fig. 3c). Dieser ist aber oben weniger abgestutzt und weniger breit im Verhältniss zur Höhe als var. *alta.* (Fig. 1d.) Nicht nur der Rand, sondern die ganze hintere Seite ist etwas ausgezogen. Scheitel und Peristom stark excentrich nach vorn gerückt. Original in der Göttinger Sammlung.

var. **Goldfussi.** (Taf. III, Fig. 1a—c.) Diese Varietät scheint mit dem von Goldfuss abgebildeten Exemplar (Taf. XLII, Fig. 5) übereinzustimmen. Leider stand mir das Goldfuss'sche Original nicht zur Verfügung. Der Umfang ist kreisrund bis eiförmig, fast stumpf-fünfeckig. Der hintere Rand ist etwas ausgezogen (Fig. 1b). Die Oberseite ist schwächer gewölbt als bei den anderen Varietäten; der Rand etwas zugeschärft; die Unterseite schwach eingesenkt. Der Scheitel liegt etwas stärker excentrisch nach vorn als das Peristom. Das abgebildete Exemplar befindet sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

var. **exporrecta.** (Taf. III, Fig. 2a — c.) Umfang gerundet fünfseitig, hinten stark zugeschärft, Oberseite hoch gewölbt. Rand aufgebläht, an den beiden Seiten, besonders aber am hinteren Ende stark ausgezogen, so dass das Längsprofil (Fig. 2c) die

Form einer Jockeymütze hat. Scheitel excentrischer nach vorn gelegen als das Peristom. Das abgebildete Exemplar befindet sich in der Göttinger Sammlung.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Bünde, Astrupp, Osnabrück, Mennighüffen, Casseler Becken etc.

Bemerkungen. *E. Kleinii* ist nächst *Echinocyamus ovatus* der häufigste tertiäre deutsche See-Igel.

Die verschiedene Ausbildung der vorderen und hinteren Ambulacra ist Goldfuss entgangen. Aber gerade dieser Umstand erleichtert es, die Art selbst in den abweichendsten Varietäten wiederzuerkennen.

Unter meinem Material befanden sich auch zwei monströse Formen. Bei dem einen Exemplare aus der Göttinger Sammlung waren die interporiferen Zonen sämmtlicher Ambulacra durch eine Medianrinne getheilt (Taf. IV, Fig. 2), wie es Loriol bei *Ech. angulatus* beobachtet hat[1]). Bei einem anderen Exemplare (Samml. d. geol. Landesanstalt) ist am linken hinteren Ambulacrum nur die obere Hälfte der rechten Porenreihe entwickelt.

Das Taf. II, Fig. 2 abgebildete Exemplar ist insofern monströs, als das linke hintere Petalodium in der vorderen Porenreihe vier Paare mehr hat als in der hinteren, während das rechte 2 überschüssige Paare in der vorderen Reihe hat.

Laube[2]) fasst *Ech. Kleinii* Goldf., *Ech. Laurillardi* Ag. und *hemisphaericus* Lamk. als Formen eines Typus zusammen. *Ech. Kleinii* soll die älteste Form sein und durch die Breite der Petalodien sich sofort unterscheiden. Ein sichereres Unterscheidungsmerkmal scheint mir die weit excentrischere Lage des Scheitels bei *Kleinii* zu sein, während die Breite der Petalodien bei den verschiedenen Varietäten des *Kleinii* wechselt.

---

[1]) Loriol: Echinides des environs de Camerino (Toscane) [Mémoires de la soc. phys. et d'hist. nat. de Geneve, Bd. 28, No. 3, pag. 14].

[2]) Laube: Echiniden der österreichisch-ungarischen oberen Tertiärbildungen. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. V, Heft 2, S. 66.

Nach BAZIN[1]) soll sich *Ech. Kleinii* von *Ech. dinanensis* TOURNOUER durch geringere Länge, winkligeren Umfang, geringere Höhe und schmalere Ambulacra unterscheiden. Die beiden letzteren Unterschiede sind nach dem oben Gesagten nicht haltbar, aber auch das Längenverhältniss wechselt, je nachdem das Hinterende schwächer oder stärker ausgezogen ist. Dagegen scheint der vordere Theil der Schale bei *dinanensis* nicht so breit als bei *Kleinii* zu sein. Ob aber dieser Unterschied und der winkligere Umfang des *Kleinii* genügen, um die Formen als zwei Arten zu trennen? Ich vermuthe, dass dieser *dinanensis* nur eine Varietät des *Kleinii* ist.

Eine andere Art, die den Variationen *conoidea* und *exporrecta* ähnlich ist, hat COTTEAU als *E. Orbignyi* beschrieben[2]). Die Abbildung, welche der Autor giebt, stimmt auch insofern überein, als die vordere Porenzone des linken vorderen Petalodiums (das allein verglichen werden konnte, weil nur ein Seitenprofil abgebildet ist) kürzer als die hintere Porenzone ist, was COTTEAU im Text nicht erwähnt.

2. Echinolampas Hauchecornei EBERT n. sp.

(Taf. IV, Fig. 1a—d.)

Der Umfang dieses Echiniden ist elliptisch, mit zugeschärftem Hinterrand.

Die Oberseite ist gleichmässig gewölbt, mit stark aufgeblähten Rändern. Auf dem unpaaren Interambulacralfeld befindet sich ein deutlicher, stumpfer Kiel. Der Scheitel liegt stark excentrisch nach vorn.

Die Petalodien sind schmal, flach, nur wenig über die Schalenoberfläche hervortretend; die der hinteren Ambulacra ein wenig breiter als die vorderen. Das unpaare ist das schmalste und seine Porenreihen sind gleich lang, während die der übrigen Petalodien

---

[1]) BAZIN: Echinides du miocène moyen de la Bretagne (Bull. soc. géol. de France, sér. 3, Bd. 12, S. 41, Taf. III, Fig. 7—9).

[2]) COTTEAU: Echinides nouveaux ou peu connus, 1. série, Paris 1858—1880, S. 195—197, Taf. 27, Fig. 8—9.

ungleiche Länge haben, und zwar sind bei ausgewachsenen Exemplaren beim vorderen Paar die vorderen Porenreihen um circa 14 Porenpaare kürzer als die hinteren; bei dem hinteren Paar dagegen die hinteren Reihen um ca. 8 Paare kürzer als die vorderen Reihen. Das unpaare Petalodium ist das kürzeste; die hinteren etwas länger als die vorderen. Die Poren der inneren Porenreihen sind rund, die äusseren länglich und schief gestellt.

Die hinteren Ambulacra sind am Rand breiter als oberhalb der Einschnürung am unteren Ende der Petalodien.

Die Unterseite ist flach, nur um die Mundlücke herum mehr oder weniger tief eingesenkt. Das Peristom ist von deutlicher Floscelle umgeben und excentrisch nach vorn gerückt. Die querovale Afterlücke befindet sich nahe am Rande.

Die ganze Schale ist mit kleinen, im Grübchen liegenden Stachelwärzchen bedeckt.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Bünde.

Bemerkungen. Von dieser Art fand ich zunächst ein Exemplar in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt; dann erhielt ich noch drei sehr schön erhaltene Stücke, die verschiedene Alterszustände aufweisen, und insofern für die Prüfung der Richtigkeit der Diagnose der neuen Art von Wichtigkeit waren. Das grösste Exemplar, aus der Sammlung des Göttinger Museums, habe ich Taf. IV, Fig. 1a—d abbilden lassen. Es misst 75 mm in der Länge, 66 mm in der Breite und 35 mm in der Höhe. Das zweite Exemplar stammt aus dem Osnabrücker Museum, ist 57 mm lang, 50 mm breit und 31 mm hoch. Das dritte Exemplar erhielt ich aus der Münchener Sammlung. Dasselbe ist 36 mm lang, 32 mm breit und 20 mm hoch. Interessant ist es nun, dass bei diesem jungen Exemplar die Differenz der Porenreihen der Petalodien geringer ist als bei dem ausgewachsenen Göttinger Exemplar, und zwar gerade um die Hälfte. Die vorderen Porenreihen des vorderen Petalodienpaares sind nämlich um 7 Porenpaare kürzer als die hinteren, und die hinteren Reihen des hinteren Petalodienpaares um 4 Porenpaare kürzer als die vorderen, während bei dem Göttinger Stück es sich um 14 resp. 8 Porenpaare handelte. Die Differenz zwischen der Länge der

vorderen und hinteren Porenreihen der paarigen Ambulacra wird also mit dem höheren Alter eine grössere.

Eine derartige Verschiedenheit der Länge der Porenzonen der einzelnen Petalodien findet sich auch an *E. angulatus* Mérian (siehe Loriol: Description des Echinides des environs de Camerino. Mémoires soc. phys. et hist. nat. de Genève Bd. 28, No. 3, S. 13ff.) und an *E. subcylindricus* Desor (Loriol: Eocäne Echinoiden aus Aegypten und der lybischen Wüste. Palaeontographica XXX) u. a. m. Doch sind in anderer Beziehung diese Arten von der unsrigen wohl unterschieden.

3. Echinolampas planulatus Ebert n. sp.

(Taf. III, Fig. 3a—b.)

Nur ein Exemplar dieser neuen Art lag mir vor und zwar aus dem Göttinger Museum. Der Umfang ist kreisrund bis elliptisch, hinten etwas zugeschärft, nur wenig ausgezogen.

Die Oberseite ist ganz flach gewölbt, der Rand nicht aufgebläht und ein Kiel auf dem unpaaren Interambulacrum nur angedeutet.

Der Scheitel liegt excentrisch, weit nach vorn.

Die Petalodien sind breit, flach, kaum über die Schalenfläche hervortretend und alle gleich breit. Das unpaare ist das kürzeste und verhält sich zu denen des hinteren Paares wie 2 : 3. Die letzteren sind die längsten. Die Porenreihen sind bei dem unpaaren und den hinteren Petalodien gleich lang. Bei denen des vorderen Paares ist die vordere Porenreihe um etwa 7 Paare kürzer als die hintere. Die Ambulacra sind am Rand nicht breiter als oberhalb der Einschnürung am unteren Ende der Petalodien.

Die Unterseite ist schwach vertieft; das Peristom liegt weniger weit nach vorn als der Scheitel und ist mit deutlicher Floscelle versehen, in deren ambulacralen Rinnen jederseits drei mehr oder weniger vollständige Porenreihen sich befinden. Die Afterlücke befindet sich nahe am Rande.

Die ganze Schalenfläche ist mit Stachelwärzchen besetzt, die in Grübchen liegen und auf der Unterseite grösser werden und weniger dicht stehen als auf der Oberseite.

Das abgebildete einzige Exemplar ist 66 mm lang, 60 mm breit, 25 mm hoch.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Astrupp.

Bemerkungen. Bei der grossen Formenverschiedenheit des *Ech. Kleinii* könnte man auf die Vermuthung kommen, dass auch die vorliegende Form als eine flache Varietät desselben aufzufassen sei. Abgesehen von der abweichenden Gestalt der Schale des *planulatus* widerlegen jedoch folgende Eigenschaften diese Vermuthung. Obwohl nämlich das Hinterende weniger ausgezogen ist, liegt der Scheitel doch weiter nach vorn als bei *Kleinii.* Die Ambulacra ferner sind alle gleich breit, und der Unterschied der Länge der Porenreihen bei dem vorderen Petalodienpaar ist geringer.

Der belgische *Echinolampas affinis* DES MOULINS[1]) hat in der allgemeinen Gestalt die grösste Aehnlichkeit mit *planulatus*, jedoch liegt der Scheitel viel weniger excentrisch, die Petalodien sind in Folge dessen weniger ungleich lang, auch bedeutend schmaler. Ferner scheinen die vorderen Porenreihen der vorderen Petalodien nicht kürzer als die hinteren.

Nachtrag.

Nachdem der Druck dieser Arbeit fast vollendet ist, theilt mir Herr Professor SCHLÜTER in Bonn mit, dass *Echinolampas fornicatus* GOLDFUSS sp. (Petrefacta Germaniae, S. 134, Taf. XLII, Fig. 7a — c) seines Erachtens nicht aus der Kreide von Münster, sondern ebenfalls aus dem Tertiär von Bünde stammt.

---

[1]) COTTEAU: Ech. tert. de la Belgique S. 30 — 34, Taf. II, Fig. 21 — 28.

Fam.: **Spatangidae** Agassiz emend. Loriol.

Subfam.: **Spatanginae** Loriol.

Gatt.: **Schizaster** L. Agassiz.

Schizaster acuminatus Goldfuss sp.

(Taf. V, Fig. 1—6.)

1826.	*Spatangus acuminatus*		Goldfuss, Petrefact. Germaniae, S. 141, Taf. XLIX, Fig. 2a—c.
1831.	»	»	» Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie, S. 173.
1835.	»	»	» Münster, ibid., S. 434.
1844.	*Micraster*	»	Philippi, Beitr. z. Kenntn. d. Tertiärverst., S. 6.
1852.	*Schizaster*	»	Giebel, Deutschlands Petrefacten, S. 326.
1858.	*Hemiaster*	»	Desor, Synopsis d. Ech. foss., S. 374.
1874.	*Spatangus*	»	Goldfuss, H. Roemer, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. 26, S. 343.
1880.	*Schizaster*	»	Cotteau, Mém. cour. publ. par l'Acad. royale d. sc. etc. de Belgique, S. 65, Taf. V, Fig. 8—17[1]).
1885.	»	»	Noetling, Abh. z. geol. Specialkarte v. Preussen, Bd. VI, Heft 3, S. 204, Taf. V, Fig. 1—2.

Von dieser, in der Gestalt sehr schwankenden Art liegen mir Exemplare aus den 3 Abtheilungen des Oligocäns vor, von 12 verschiedenen Fundpunkten und in 30 Exemplaren. Trotzdem ist aber nicht ein einziges Exemplar darunter, welches in jeder Beziehung als »vollständig erhalten« bezeichnet werden könnte. Bald ist die Schale verdrückt, oder nur zum Theil erhalten, bald sind nur Steinkerne vorhanden, die ebenfalls mehr oder weniger verdrückt resp. beschädigt sind.

---

[1]) Siehe hier auch weitere Synonyme.

Die wohl erhaltenen Steinkerne (Fig. 3 u. 5) stimmen in der Gestalt gut mit den Abbildungen von GOLDFUSS (Taf. 49, Fig. 2a — c) überein. Die beschalten Individuen weisen einige kleine Abweichungen auf, von denen jedoch nur eine, nämlich die Form der Furche des unpaaren Ambulacrums, Beachtung erheischt, wie ich unten zeigen werde.

Der Umriss der Schale resp. der Steinkerne ist im Allgemeinen herzförmig, hinten, namentlich bei den Steinkernen, mehr oder weniger zugespitzt, wie wohl auch mehr rundliche Formen sich finden. Die Profillinie[1]) der hochgewölbten Schale steigt vom Vorderrande anfangs steil empor, krümmt sich dann in schwachem Bogen zu dem vertieften, excentrisch nach hinten liegenden Scheitel, hebt sich von hier wieder steil empor und springt nun bei einer Anzahl von Exemplaren in stark gekrümmtem Bogen über den After und den Rand der unteren Schalenfläche vor, worauf sie sich, vom After sanft nach innen geschwungen, zu dem unteren Rand hinabzieht. Bei anderen Steinkernen und anscheinend auch bei den beschalten Exemplaren ist dieser über den After hinaus vorspringende Theil des Gehäuses kaum bemerkbar, vielmehr krümmt sich die Profillinie vom Scheitel direct zum After und läuft von diesem fast senkrecht zum Unterrand. Derartige Exemplare stimmen mit COTTEAU's Abbildungen [2]) aus dem belgischen Tertiär überein.

Das unpaare vordere Ambulacrum zeigt bezüglich seiner allgemeinen Form ebenfalls Schwankungen. Dasselbe liegt in einer tiefen, geraden, langen Rinne, welche sich nach dem Rande zu verengt, diesen selbst furcht und auf die Unterseite der Schale, wenn auch flacher und schmaler, übergreift. Die Breite und Tiefe dieser Furche ist, wie auch COTTEAU [3]) und NOETLING [4]) hervorheben, sehr wechselnd. NOETLING nimmt Anstoss an den Ab-

---

[1]) Ich verstehe unter »Profillinie« allgemein stets die Linie des Längsprofils in der Symmetrieebene des Echiniden.

[2]) COTTEAU: Description des Echin. tert. de la Belgique. 1880. Taf. V, Fig. 8 u. 15.

[3]) a. a. O., S. 67.

[4]) Samland, S. 205, [475].

bildungen COTTEAU's, aus denen man ersehe, dass sich die vordere Furche anscheinend nach dem Rande hin nicht verschmälere. COTTEAU hebt allerdings auch im Text diese Verschmälerung nur bei der Verlängerung der Furche auf die Unterseite hervor. Trotzdem ist mir aber (abgesehen davon, dass NOETLING an einem belgischen Exemplar die Verengung bemerkt hat) in dieser Hinsicht eine Uebereinstimmung der belgischen und deutschen Exemplare nicht zweifelhaft, nachdem ich beobachtet habe, dass bei Steinkernen (und solche haben NOETLING vorgelegen) diese Verengung auffallender wird, als bei den mit Schale versehenen Individuen, wie sie COTTEAU zur Verfügung standen.

Die seitlichen Ränder der Furche springen nämlich bei den beschalten Individuen kielartig über die Vertiefung hervor, so dass die Seiten der Furche ausgehöhlt erscheinen. Ausserdem läuft aber jederseits noch ein Kiel, von der oberen Spitze der paarigen vorderen Ambulacra ausgehend, zur Ausbuchtung des Randes. Die inneren Kiele divergiren vom Scheitel an bis kurz vor der Bucht, wo sie sich wieder nähern, verflachen, um an der Bucht ganz zu verschwinden. Die äusseren Kiele laufen im ersten Drittel ihrer Länge fast parallel, dann aber convergiren sie bis zur Bucht.

Bei den Steinkernen nun gelangen nur die äusseren Kiele zum Ausdruck, während die inneren im günstigsten Fall durch schmale Linien angedeutet sind. Die Seitenflächen der Rinne sind in Folge dessen nicht mehr tief ausgehöhlt, vielmehr vom Kiel aus zum Grund der Furche geneigt, und zwar im unteren Theil der Furche steiler als im oberen. Hierdurch gewinnt aber die letztere eine andere Gestalt. Dieselbe erreicht nämlich in der oberen Hälfte die grösste Breite, während diese sich bei den beschalten Individuen gerade im unteren Theil kurz vor der Bucht befindet. Besser als Worte werden dies die Abbildungen (Fig. 2 u. 4 einerseits — 3 u. 5 andererseits) erklären, aus denen man auch ersieht, dass auf diese Weise die Furche der Steinkerne vor der Bucht stärker verengt erscheint.

Die übrigen Ambulacra sind petaloid und stark vertieft; die beiden vorderen etwa 2 mal so lang als die hinteren, stark divergirend, am unteren Ende abgerundet; bei den Steinkernen gerade,

bei beschalten Individuen etwas geschwungen und verengt; die beiden hinteren bei beschalten Individuen schmaler als bei den Steinkernen und etwas geschwungen, am Ende ebenfalls gerundet.

Die Porenreihen liegen auf der seitlichen Wand der vertieften Petalodien und sind breiter als das Mittelfeld. Die verlängerten Poren sind deutlich gejocht.

Die vorderen Interambulacral-Felder sind schmal und gekielt, das hintere Paar breit und gleichmässig gewölbt. Das unpaare Feld besitzt einen stark hervorspringenden, über den After öfter etwas hinausragenden Kiel.

Die Unterseite ist ziemlich flach, nur das Actinalplastron schwach gewölbt. Das Peristom weit nach vorn gerückt, mit stark vorspringender Lippe. Die Afteröffnung liegt am oberen Ende der Hinterseite unter dem vorspringenden Kiel des unpaaren Interambulacralfeldes.

Die ganze Oberfläche ist bedeckt mit kleinen, crenulirten und durchbohrten Wärzchen, die auf der Unterseite, namentlich nach der Mundöffnung zu, an Grösse zunehmen.

Die peripetale Fasciole ist breit und stets deutlich sichtbar, die laterale ist schmaler und oft verwischt.

Von den abgebildeten Exemplaren befinden sich die Originale zu Fig. 1, 2, 3 u. 6 im Göttinger Museum, zu 5 in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt, zu 4 in dem Museum der Berliner Universität.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Grafenberg bei Düsseldorf, Doberg, Casseler Becken (Weitzrodt bei Hohenkirchen, Holzhausen, Landwehrhagen, Ober-Kaufungen, Wilhelmshöhe, Ahnegraben), Ilseder Hütte bei Peine (fide H. Roemer) etc.

Mittel-Oligocän: ? Söllingen, Erlenbruch bei Offenbach, »Trift« bei Weinheim (Alzey).

Unter-Oligocän: Lattorf, Helmstädt.

Bemerkungen. Die Stücke aus dem Mittel-Oligocän, welche mir vorliegen, von denen das von Söllingen sich in der Göttinger Sammlung befindet, das aus dem Rupelthon des »Erlenbruch« bei Offenbach a. M. Herr Dr. Boettger in Frankfurt a. M. besitzt,

sind zu schlecht erhalten, um sie mit Sicherheit zu *Sch. acuminatus* zu stellen.

Ein grosses Exemplar aus dem Unter-Oligocän von Helmstädt, das Herr Dr. BARTH daselbst mir zur Verfügung stellte, ist zwar verdrückt, doch glaube ich es mit Sicherheit hierherziehen zu dürfen.

Das auf Taf. V, Fig. 6 abgebildete Exemplar von Lattorf weicht von den übrigen Stücken durch eine längere und am Rand stärker eingeschnürte Ambulacralfurche ab, ist aber andererseits mehrfach verdrückt, so dass sich nicht sagen lässt, ob eine andere Art vorliegt.

Nach COTTEAU [1]) unterscheiden sich die belgischen Exemplare von der GOLDFUSS'schen Original-Zeichnung durch die weniger vorspringende Hinterseite, die geringere Breite der Ambulacralfurche und der Petalodien und durch die grössere Entfernung der Mundöffnung vom Vorderrand. Die ersteren Unterschiede beruhen darauf, dass die GOLDFUSS'sche Abbildung einen Steinkern darstellt, während COTTEAU beschalte Individuen vorlagen; die Lage des Peristoms aber ist nicht ganz constant. Man vergleiche meine Abbildung 2b, wo die Entfernung ebenfalls grösser ist als bei dem GOLDFUSS'schen Stück.

Durch den Unterschied zwischen Steinkern und beschaltem Individuum, wie ich ihn oben auseinander gesetzt habe, wird auch die Abweichung erklärt, die NOETLING [2]) zwischen den Exemplaren aus dem Samland und den belgischen Exemplaren constatirt, nämlich die nach dem Rand weniger verschmälerte Ambulacralfurche bei den letzteren. NOETLING haben eben nur Steinkerne vorgelegen.

Ein Versehen aber ist es von NOETLING [3]), *Sch. acuminatus* als rein eocäne Form zu behandeln, da GOLDFUSS, der Begründer der Art, gerade zwei oberoligocäne Fundorte anführt.

---

[1]) COTTEAU: Description des Echinides tertiaires de la Belgique. (Mém. cour. de l'Acad. royal de la Belgique, Bd. XLIII, S. 67.)

[2]) NOETLING: Abh. z. geol. Spec.-Karte v. Preussen, Bd. VI, Heft 3, S. 206 u. 207.

[3]) NOETLING: Das Alter der Samländischen Tertiärformation. (Zeitschrift der Deutsch. geolog. Ges., Bd. 35, S. 690).

Ebenso ist es ein Versehen, wenn NOETLING l. c. S. 682 angiebt, dass HEER in seiner Arbeit über »die miocäne baltische Flora« den mittleren Letten u. s. w., groben Quarzsand und unteren Letten des Samlandes als »Ober-Oligocän« auffasste, während HEER S. 4 in der genannten Arbeit ausdrücklich ausspricht, dass die Fauna des unteren Letten »der aquitanischen Stufe des Untermiocän oder in weiterer Fassung dem Mittel-Oligocän BEYRICH's einzuordnen sei und in dem Schema auf S. 5 die sämmtlichen genannten Schichten dem Aquitanien, die Glaukonitformation indessen dem Obereocän resp. dem Unter-Oligocän zuweist, nicht aber, wie NOETLING angiebt, fraglich dem Mittel-Oligocän.

Gatt.: **Moira** AL. AGASSIZ[1]).

Moira Koeneni EBERT n. sp.

(Taf. V, Fig. 7a—c.)

1887. *Moira Koeneni* EBERT, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., S. 224.

Nur ein einziges Exemplar, welches ich der Güte des Herrn Prof. v. KOENEN in Göttingen verdanke, liegt vor.

Der hintere Theil der Schale ist zerstört, der vordere dagegen gut erhalten. Der Umfang des Gehäuses ist eiförmig, vorn nicht verbreitert. Die allgemeine Gestalt steil konisch.

Das vordere unpaare Petalodium liegt in tiefer Grube, nimmt ungefähr ein Drittel der ganzen Ambulacralfurche ein und ist etwa halb so lang als jedes der paarigen vorderen Petalodien. Die Ambulacralfurche ist schmal, tief und reicht bis über den Rand hinaus, den sie verhältnissmässig tief einbuchtet.

Die vorderen paarigen Petalodien sind ausserordentlich schmal, nicht so tief als das unpaare. Sie laufen steil abwärts und sind etwas vor der Mitte unter ganz stumpfem Winkel geknickt. Von den hinteren Ambulacra ist nur das rechte, und auch dieses nur mangelhaft erhalten. Immerhin lässt es erkennen, dass diese Petalodien sehr kurz und stark nach hinten gerichtet sind, also unter ganz spitzem Winkel divergiren.

[1]) Siehe auch Abschnitt II im allgemeinen Theil (B.) dieser Abhandlung, S. 92—93.

Der anscheinend centrale Scheitel liegt etwas vertieft, aber nicht in so breiter Furche wie bei den bisher bekannten Arten.

Die peripetale Fasciole ist gut ausgeprägt; sie umrahmt die paarigen Petalodien und biegt bei dem vorderen Paar gerade am Scheitel des stumpfen Winkels nach dem unpaaren Petalodium ab, welches sie aber nur am unteren Ende berührt.

Kleine Warzen bedecken gleichmässig die Oberfläche und nehmen nach dem Rande etwas an Grösse zu. Auf der Unterseite werden sie noch grösser.

Das abgebildete Exemplar ist 20^{mm} hoch, 20^{mm} breit und ca. 22^{mm} lang.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Kl.-Freden.

Bemerkung. Obwohl das vorliegende Exemplar nur mangelhaft erhalten ist, genügen die vorhandenen Merkmale doch, diese Art von den bisher bekannten Formen leicht zu trennen. Der Winkel des Knickes der beiden vorderen Petalodien ist viel stumpfer als bei sämmtlichen bekannten Arten. In Folge dessen stossen diese Petalodien aber mit den oberen Enden direct an den Scheitel, laufen nicht, wie bei den übrigen Arten, auf dem Gipfel der Schale ein Stück neben dem vertieften unpaaren Ambulacrum her, sondern letzteres verkürzt sich und ist auf den steil abschüssig vorderen Theil der Schale beschränkt. Am nächsten steht unserer Art *M. primaeva* Dunc. u. Slad. aus dem indischen Tertiär.

Gatt.: **Spatangus** Klein.

1. **Spatangus Desmarestii** Münster.

(Taf. V, Fig. 14a—c; Taf. VI, Fig. 1a—c; Taf. VII, Fig. 2a—c.)

1826. *Spatangus Desmarestii* Münster, Goldfuss, Petref. Germaniae, Abth. I, S. 153, Taf. 47, Fig. 4a—c.
1835. » » » Neues Jahrb. f. Mineralogie, S. 434.
1852. » » » Bronn, Lethaea geognostica, Bd. III, S. 339.
1858. » » » Desor, Synopsis, S. 421.
1875. » » » Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. I, Bd. III, S. 682, Taf. 89, Fig. 25.

Die breit herzförmige Schale ist hochgewölbt, vorn gerundet und tief eingebuchtet, hinten quer und schräg nach unten abge-

stutzt. Die mediane Profillinie steigt von vorn steil in die Höhe bis kurz vor den excentrisch nach vorn gelegenen Scheitel, läuft ganz schwach ansteigend über diesen hinaus, erreicht bald dahinter ihren Höhepunkt und fällt von da in wenig gekrümmtem Bogen zum Periproct.

Das unpaare Ambulacrum liegt in einer Furche, die vom Scheitel zum Rande schnell an Tiefe zunimmt; seine Poren sind sehr undeutlich. Die Petalodien der paarigen Ambulacralfelder sind ziemlich breit und lang; die Porenzonen etwa halb so breit als der interporifere Raum, abgesehen von dem oberen Theil der vorderen Zone des vorderen Paares. Dieser verschmälert sich nach dem Scheitel zu bedeutend und die Poren werden undeutlich, während in den übrigen Zonen die breit gejochten und durch Leistchen getrennten Porenpaare bis nahe an den Scheitel wohl entwickelt sind. Die Petalodien sind etwas vertieft und fast völlig geschlossen.

Die Interambulacralfelder tragen, abgesehen von dem unpaaren Feld, zierliche Wärzchen, welche in alternirende Reihen geordnet von der Mittelnaht der beiden Täfelchenzonen unter spitzem Winkel abwärts laufen. Auf dem vorderen Paar der Interambulacra mehren sich diese Wärzchen und stehen in ein, zwei und mehr Reihen längs des oberen Randes der Tafeln, sowie auch an der Naht gegen das unpaare Ambulacralfeld. Von der Innennaht des unpaaren Interambulacralfeldes gehen ebenfalls Wärzchenreihen schief abwärts, dieselben sind aber weit kürzer als in den übrigen Feldern und nur bei gutem Erhaltungszustand zu erkennen. Ueberhaupt werden bei manchen Exemplaren die Warzenreihen undeutlich und bei manchen Stücken sind nur noch einzelne, scheinbar regellos verstreute Wärzchen zu sehen.

Die Unterseite ist flach, nur dicht am Peristom eingesenkt. Dicht gedrängte, kleine Wärzchen, die nach dem Peristom zu an Grösse zunehmen, bedecken fast die ganze Fläche. Nur die hinteren Ambulacra und die dem Peristom zunächstliegenden Tafeln der übrigen Ambulacra sind frei von solchen. Vor dem Peristom zeigen sich oft mehr oder weniger deutliche Buckel; sind dieselben nicht entwickelt, so ist ihre Stellung doch angedeutet durch

rundliche glatte Flächen zu beiden Seiten des unpaaren Ambulacrums.

Das Peristom ist gross, zweilippig und quer oval. Die Unterlippe springt nicht weit vor. Das subanale Plastron ist von einer deutlichen Fasciole eingefasst, mit Wärzchen besetzt und unterhalb der Afteröffnung eingebuchtet. Letztere liegt am oberen Rande der Abstutzung.

Die abgebildeten Exemplare befinden sich im Göttinger geol. Museum.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Doberg bei Bünde.

Bemerkungen. Die Fig. 14, Taf. V, zeigt ein typisches Exemplar. Das grosse Exemplar, welches Taf. VII, Fig. 2a — c, zu Grunde liegt, war im hinteren Theil von oben etwas verdrückt, wodurch die Profillinie (Fig. 2c) verändert ist. Eine etwas abweichende Form zeigt Taf. IV, Fig. 1a — c, die ich jedoch nicht von *Desmarestii* trenne, sondern als var. *conoidea* bezeichne. Dieselbe unterscheidet sich von dem typischen *Sp. Desmarestii* durch folgende Eigenschaften. Die Schale hat eine hohe kegelförmige Gestalt. Der höchste Punkt derselben liegt dicht hinter dem Scheitel und die Profillinie beschreibt von da nach dem Periproct nicht einen Bogen, sondern bildet eine fast gerade Linie. Der Rand der Schale ist stark aufgebläht und die Unterseite, namentlich das unpaare Interambulacrum, schwach convex. Die Petalodien sind weniger geschlossen und die Porenzonen etwas breiter.

Verwandt dem *Sp. Desmarestii* ist jedenfalls *Sp. delphinus* Defr. Loriol [1]) führt von letzterem folgende Merkmale an, welche ihn von *Desmarestii* unterscheiden sollen. »*Les ambulacres sont relativement plus longs; les ambulacres antérieurs pairs sont moins transverses, plus dirigés en avant, tandis que les postérieurs sont un peu plus divergents; la carène de l'aire interambulacraire impaire est plus renflée, plus accusée; la face postérieure est plus*

---

[1]) Loriol: Echinologie Helvétique. Description des Oursins fossiles de la Suisse. III. Parthie. Échinides de la Période tertiaire. Mém. Soc. Paléontologique Suisse, Bd. II, 1875, S. 134, Taf. 23, Fig. 1.

largement tronquée; enfin les petits tubercules sont un peu plus forts et plus écartés. Bei Vergleich meines Materials mit dieser Charakteristik und LORIOL's Abbildungen scheinen mir diese Unterschiede aber doch nicht so ausgeprägt. Der Kiel des *Desmarestii* ist bald schwach, bald aber auch recht kräftig ausgebildet (Fig. 14c, Taf. V) und bezüglich der Divergenz der Ambulacra vergleiche man meine Abbildungen mit LORIOL's Fig. 1, woraus man ersehen wird, dass bezüglich der vorderen Ambulacra eher bei *Desmaresti* die Divergenz stärker ist. Auch die Breite der Trunkirung wechselt bei den einzelnen Individuen; man vergleiche hierzu mit LORIOL's Abbildung 1b meine Figur 14c, Taf. V; bei letzterer ist die Trunkirung entschieden breiter als bei ersterer. Die Deutlichkeit und Grösse der Warzen wechselt aber ebenfalls bedeutend. Es bleibt also nur die Länge der Ambulacra. Ebenso scheinen mir die Unterscheidungsmerkmale, welche WRIGHT [1]) anführt, nicht stichhaltig. *Sp. Desmaresti* weist breitere und schmälere Formen auf, also kann auf dieses Merkmal nichts gegeben werden. Was die schmäleren Petalodien betrifft, so vergleiche man meine Fig. 14a mit LORIOL's Fig. 1, welche fast gleiche Grösse haben (WRIGHT's Abbildung hat ein kleines Exemplar zu Grunde gelegen). Dieselben haben gleich breite Petalodien, wenn nicht sogar die des LORIOL'schen Originals die breiteren sind. Die geringe Grösse der Poren in den äusseren Reihen der Porenzonen nahe dem Scheitel habe ich auch an meinen Exemplaren des *Desmarestii* gefunden. Genug, *Sp. delphinus* ist *Sp. Desmarestii* offenbar näher verwandt, als man seither annahm, und weitere Vergleiche würden wahrscheinlich das Resultat ergeben, dass dieselben im Verhältnis der Variation oder Mutation zu einander stehen.

2. Spatangus inflatus EBERT n. sp.

(Taf. VI, Fig. 2a—d.)

Der Umfang der dicken, hochgewölbten Schale ist breit herzförmig, gerundet, vorn sehr tief eingebuchtet, hinten quer abgestutzt.

---

[1]) Quart. Journ. Geol. Soc. of London 1864, Bd. 20, S. 489.

Der höchste Punkt der Schale befindet sich hinter dem excentrisch nach vorn gelegenen Scheitelschild. Nach dem Periproct zieht sich vom Scheitel aus ein breiter, stumpfer Kiel. Die Wölbung des Gehäuses ist eine sehr steile.

Die Ambulacra sind ungleich. Das unpaare Ambulacrum liegt in tiefer Rinne und ist ziemlich undeutlich. Das vordere, unter sehr stumpfem Winkel divergirende Paar ist etwas schmaler als das hintere. Die Porenzonen desselben sind fast so breit als der interporifere Raum. Die Petalodien des hinteren Paares divergiren unter sehr spitzem Winkel; ihre Porenzonen sind etwa halb so breit als das Mittelfeld. Sämmtliche Petalodien liegen etwas vertieft und sind verhältnissmässig kurz; die hinteren völlig geschlossen, die vorderen ein wenig geöffnet. Die breit gejochten Porenpaare sind durch Leistchen getrennt.

Das vordere und hintere Paar der Interambulacra, letzteres nur in seinem oberen Theile, sind mit zierlichen, gehöften Wärzchen versehen, welche in alternirenden Reihen von der medianen Nahtlinie der beiden Asselreihen des Feldes unter spitzem Winkel nach unten laufen. Eben solche, aber meist kürzere Reihen gehen von den Ambulacralnähten der Interambulacra aus, ebenfalls schief nach unten gerichtet, und berühren sich zuweilen mit den erstgenannten, so dass zickzackförmige Linien entstehen (Fig. 2a). Auf den beiden an die Ambulacralfurche anstosssenden Asselreihen der vorderen Interambulacralfelder mehren sich die Wärzchen so, dass bestimmte Reihen nicht mehr erkennbar sind. Die Warzen greifen selbst auf das Ambulacrum über. Auch das unpaare Interambulacrum ist mit Warzenreihen geschmückt, wie die Felder des hinteren Paares. Doch werden die mittleren nicht so lang und die seitlichen sind kleiner und undeutlicher als in den übrigen Feldern, bei dem abgebildeten Exemplar aber, namentlich mit Hülfe der Lupe, erkennbar. Ferner ist die ganze Oberfläche der Schale mit winzig kleinen, dicht gedrängten Wärzchen besetzt.

Das Scheitelschild liegt etwas excentrisch nach vorn, und hat 4 deutliche Genitalporen.

Die Unterseite ist ziemlich eben, nur in der Nähe des Peri-

stoms eingesenkt. Das letztere liegt in einer tiefen Grube, in welche die kräftige Unterlippe hineinragt, ist quer oval und weit nach vorn gerückt. Die Ambulacra vertiefen sich in der Nähe des Peristoms zu förmlichen Rinnen und zeigen vorzüglich ausgeprägte, theils in kleinen Grübchen gelegene Poren. Abgesehen von den nackten Täfelchen der vorderen Ambulacra dicht am Peristom und den hinteren Ambulacralfeldern ist die ganze Unterfläche mit dicht gedrängten Wärzchen bedeckt, die nach dem Peristom zu an Grösse zunehmen. Das subanale, von deutlicher Fasciole umgebene Plastron liegt grösstentheils noch auf der Unterseite, der übrige Theil auf der Abstutzungsfläche, an derem oberen Rand die Afteröffnung sich befindet.

Das abgebildete Exemplar erhielt ich durch die Güte des Herrn von Koenen aus der Sammlung des Göttinger Universitätsmuseums. Dasselbe hat 40^{mm} Höhe, 67^{mm} Länge und 67^{mm} Breite.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Doberg bei Bünde.

Bemerkungen. Diese Art ist dem *Sp. Desmarestii* jedenfalls verwandt, unterscheidet sich aber entschieden von demselben durch die mehr kreisrunde und aufgeblähte, hohe, nach dem Rande steiler abfallende Gestalt, die viel tiefere, bis zum Peristom reichende Furche des Ambulacrums, die tiefe Lage des weiter nach vorn gerückten Peristoms und die damit verbundene rinnenartige Ausbildung der Ambulacra in der Nähe desselben, ferner durch die kürzeren und ungleichen Petalodien u. s. w.

Durch hohe Wölbung und tiefe Rinne fordert *Sp. pes equuli* Le Hon zum Vergleich auf[1]). Indessen finden sich auch bei dieser Art eine Reihe abweichender Merkmale. Der höchste Punkt der Schale fällt hier mit dem Scheitel zusammen, welcher fast central liegt. Der Umfang der Schale nähert sich noch mehr der Kreisform. Die Furche des unpaaren Ambulacrums ist schmaler und dementsprechend der Einschnitt am Vorderrand nicht so

---

[1]) Cotteau: Descr. Ech. tert. de la Belgique in Mém. d. l'Acad. royale de Belgique, 1880, S. 72, Taf. VI, Fig. 4—10 und Paléontologie française. 1 Sér. Terrains tertiaires. Éocène, Echinides S. 20, Taf. I.

breit. Die Petalodien sind ungleich lang, die vorderen länger als die hinteren, und die Abstutzung am Hinterrand ist nicht schief nach dem Peristom zu geneigt, sondern senkrecht, ja eher nach dem Scheitel geneigt, so dass man beim Anblick von oben die Afteröffnung sieht. Letzteres ist wenigstens bei den französischen Exemplaren, den Abbildungen nach zu urtheilen, der Fall; bei den belgischen Exemplaren scheint die Abstutzung überhaupt nicht so stark ausgebildet zu sein.

3. Spatangus Damesi Ebert n. sp.

(Taf. VII, Fig. 1a — f.)

Die Gestalt der Schale ist flach herzförmig, gerundet, hinten etwas trunkirt, vorn schwach eingebuchtet. Der höchste Punkt derselben befindet sich etwa noch einmal so weit vom Periproct als vom Scheitel. Letzterer liegt etwas excentrisch nach vorn, hat 4 deutliche Genitalporen, und von ihm zum Periproct zieht sich ein stumpfer, nur schwach hervortretender Kiel.

Das unpaare Ambulacrum liegt in einer seichten Furche, die nur in der Nähe des Randes sich vertieft. Seine Poren sind undeutlich, immerhin an dem vorliegenden einzigen Exemplare erkennbar. Die Petalodien der anderen Ambulacra sind verhältnissmässig lang, nicht ganz geschlossen und wenig vertieft. Das vordere Paar ist unbedeutend breiter als das hintere, was darin seinen Grund hat, dass die vorderen Porenzonen des ersteren einen stärker gekrümmten Bogen beschreiben. Die oberen Porenpaare dieser Zonen werden nach dem Scheitel zu undeutlich. Die Porenzonen sind etwa halb so breit als das Mittelfeld.

Die Interambulacra tragen ausser der feinen Granulirung, welche die ganze Oberfläche der Schale zeigt, noch grössere Wärzchen. Dieselben sind ähnlich angeordnet wie die interambulacralen Wärzchen der beiden vorher besprochenen Arten. Fig. 1e giebt das vergrösserte Bild eines Theiles eines vorderen, Fig. 1f das eines hinteren Interambulacrums.

Die Unterseite der Schale ist eben, nur um das Peristom ein wenig vertieft. Die Ambulacralfurche erstreckt sich über den

Rand hinaus bis zum Peristom. Letzteres ist quer oval, mit deutlichem Labrum und nur wenig eingedrückt. Die Interambulacralfelder und theilweise auch die Ambulacralfelder sind mit zierlichen dichtgedrängten Wärzchen besetzt, die nur in der Nähe des Peristoms grösser werden.

Das Periproct ist quer oval, und eine deutliche subanale Fasciole vorhanden.

Nur ein Exemplar liegt vor. Dasselbe ist 21^{mm} hoch, 56^{mm} lang und 56^{mm} breit und befindet sich in der Sammlung der Göttinger Universität.

Vorkommen. Ober-Oligocän; Doberg bei Bünde.

Bemerkungen. Auch diese Art gehört in die Verwandtschaft des *Desmarestii*, unterscheidet sich aber von den vorher beschriebenen Arten durch die sehr niedrige, wenig gewölbte Gestalt der Schale, die seichte Furche, die nur schwache Einbuchtung des Vorderrandes, durch verhältnissmässig längere und etwas schmälere Petalodien, durch schwächeren Kiel und die mehr excentrische Lage des Peristoms. Da ferner der höchste Punkt der Schale mehr nach hinten gerückt ist, so ist auch hierdurch die Form der Schale abweichend.

Von ausländischen Vertretern der Gattung *Spatangus* scheint *Sp. pustulosus* Wright [1]) aus dem Miocän von Malta unserer Art ähnlich zu sein.

Subgatt.: **Maretia** Gray.

Spatangus (Maretia) Koeneni Ebert n. sp.

(Taf. VIII, Fig. 2a — d.)

1887. *Spatangus Koeneni* Ebert, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 39, S. 229.

Der Umfang dieses interessanten Spatangiden ist breit herzförmig, vorn tief eingebuchtet, hinten quer, vertical abgestutzt.

---

[1]) Quart. Journ. Geol. Soc. of London, Bd. XX, S. 489, Taf. 21, Fig. 2.

Das Gehäuse ist stark aufgebläht, weit mehr als bei der nächsten Art, *Sp. Hoffmanni*; nach den Rändern fällt dasselbe steil ab. Die höchste Wölbung findet sich im hinteren, unpaaren Interambulacrum, etwa doppelt so weit vom Periproct entfernt als vom Scheitelschild. Letzteres ist excentrisch nach vorn gerückt, ziemlich senkrecht über dem Peristom gelegen. An dem abgebildeten Exemplar waren 4 grosse Genital- und 5 kleine Ocellarporen deutlich ausgebildet, ebenso die Madreporenplatte.

Das unpaare Ambulacrum liegt in anfangs seichter, dann schnell vertiefter, steil abfallender Furche; seine Porenreihen sind deutlich. Die übrigen Ambulacra sind blattförmig entwickelt; die Petalodien sind im Verhältniss zur Höhe der Schale kurz, etwas vertieft, das vordere Paar, welches unter sehr stumpfem Winkel divergirt (ca. 110^0), stärker als das hintere Paar. Die Porenzonen sind etwa halb so breit als das Mittelfeld, die Porenpaare gejocht und durch kräftige Leistchen getrennt.

Abgesehen von dem unpaaren Interambulacrum sind die Interambulacralfelder mit grossen, tief gehöften, durchbohrten und gekerbten Hauptwarzen besetzt, und zwar vorwiegend im oberen Theile derselben zwischen den Petalodien. Auf dem vorderen Paar treten noch kleinere Wärzchen auf, die theils am Rand der Ambulacralfurche entlang stehen, theils in zierliche Reihen geordnet die Conturen der einzelnen Täfelchen des Feldes andeuten. Ebensolche Wärzchen ziehen sich zickzackförmig auch an der inneren Naht des unpaaren Interambulacrum hin; dagegen fehlt von Hauptwarzen auf diesem Felde jede Spur. Im Uebrigen ist die ganze Oberfläche des Gehäuses mit dicht gedrängten, winzigen Wärzchen besetzt.

Die Unterseite hat gerundet-achtseitigen Umriss und ist fast eben, nur in der nächsten Umgebung des Peristoms vertieft und nach hinten, namentlich in der Gegend des Actinalplastrons, schwach aufgebläht. Die Ambulacralfurche reicht bis zum Peristom heran. Letzteres ist zweilippig, stark vertieft und nach vorn gerückt. Die Platten der hinteren Ambulacra, sowie die in der Umgebung des Peristoms gelegenen Platten der vorderen Ambulacral- und Interambulacralfelder treten wulstig hervor. Inner-

halb der Peristomeinsenkung sind die Poren der Ambulacra deutlich sichtbar und in flachen Grübchen gelegen. Die übrige Fläche der Unterseite mit Einschluss des Actinalplastrons ist mit gehöften Wärzchen besetzt, die nach dem Peristom zu grösser werden und weiter auseinander treten. Eine subanale Fasciole umspannt das subanale Plastron, welches etwa zur Hälfte noch auf der Unterseite liegt und ebenfalls von Wärzchen besetzt ist. Das querovale Periproct liegt am oberen Rand der Abstutzung, etwa in einem Drittel der Schalenhöhe.

Das abgebildete Exemplar, welches 30^{mm} hoch, 57^{mm} breit und 57^{mm} lang ist, erhielt ich aus der Sammlung der Göttinger Universität. Andere, ebenfalls schön erhaltene Exemplare befinden sich in der Universitätssammlung in München, in Breslau, in dem naturhistorischen Museum in Osnabrück und der Sammlung der geologischen Landesanstalt in Berlin. Letzteres unterscheidet sich insofern von den anderen, als seine Hauptwarzen kleiner sind.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Doberg bei Bünde.

Bemerkungen. Ich kenne keine Art, welche der unsrigen näher steht. Von den hiernach beschriebenen Arten der Untergattung *Maretia* unterscheidet sich *Sp. Koeneni* leicht durch die aufgeblähtere, mehr halbkugelige Gestalt, die stärker excentrische Lage des Scheitels, stumpferen Divergenzwinkel der vorderen Ambulacra, die tiefere, steil abfallende und bis zum Peristom tief bleibende Ambulacralfurche, die verticale Trunkirung des Hinterrandes (bei den anderen ist sie geneigt nach innen), die völlige Bedeckung des Actinalplastrons mit Wärzchen und die Beschränkung der Hauptwarzen auf den oberen Theil der Interambulacra.

Die Bedeutung dieser Art für die Systematik, als Zwischenform zwischen echtem *Spatangus* und *Maretia*, habe ich S. 84 dargelegt[1]).

---

[1]) Siehe auch Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 39, S. 229.

Spatangus (Maretia) Hoffmanni[1] Goldfuss.

(Taf. VIII, Fig. 3, 4, 5a—b, 6a—b, 7; Taf. IX, Fig. 1a—d, 3; Taf. X, Fig. 26 und Texttafel.)

1826. *Spatangus Hofmanni* Goldfuss, Petrefacta Germaniae, Th. I, S. 152—153 Taf. 47, Fig. 3a—c.
1833. » » » Hausmann, Studien d. Göttingischen Ver. bergm. Freunde, Bd. III, S. 305.
1835. » *Hoffmanni* » Münster, Neues Jahrb. f. Mineralogie, 1835, S. 434.
1844. » » » ? Philippi, Beitr. z. Kenntn. d. Tertiärverst., S. 44.
1853. » » » Hagenow, Neues Jahrbuch f. Mineralogie, S. 348.
1858. *Hemipatagus* » Desor, Synopsis d. Ech. foss., S. 416, Taf. 44, Fig. 4—5.
1869. *Spatangus* » Goldfuss, ? von Koenen, Archiv d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenbg., Bd. XXII, S. 112.
1875. » » » Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. I, Bd. III, S. 683, Taf. 89, Fig. 25.
1880. *Hemipatagus* » Zittel, Handbuch d. Palaeontologie, Bd. I, Abth. I, S. 546, Fig. 404.

Das Gehäuse hat einen herzförmigen Umriss, ist vorn eingebuchtet, hinten trunkirt, u. zw. schief nach unten und innen. Das unpaare Interambulacrum erhebt sich in seinem mittleren Theil zu einem breiten, stumpfen Kiel, gegen dessen Mitte hin sich der höchste Punkt der Schale befindet. Vor dem Scheitel befindet sich ebenfalls ein durch plötzliche Biegung resp. Knickung der Profillinie markirter Punkt, so dass die Seitenprofillinie gewissermassen aus drei, ziemlich gleich grossen Segmenten besteht, welche sich unter stumpfen Winkeln berühren. Der Scheitel ist excentrisch nach vorn gerückt.

Das unpaare Ambulacrum liegt in einer mässig tiefen Furche, seine Poren sind kaum bemerkbar. Die übrigen Ambulacra sind blattförmig entwickelt und die Blätter nach unten fast geschlossen. Das Mittelfeld derselben ist in der Jugend schmaler oder ebenso breit, später doppelt so breit als die Porenzonen, zuweilen noch

---

[1]) *Hoffmanni* ist mit *ff* zu schreiben, da die Art seiner Zeit von Goldfuss nach dem Professor Hoffmann benannt wurde.

breiter. Die vorderen Petalodien sind bei jungen Exemplaren öfters etwas schmäler als die hinteren, die Porenpaare ihrer vorderen Porenzonen werden nach dem Scheitel zu undeutlich.

Bald sind die vorderen Porenzonen gleichförmig gebogen, bald mehr gerade und gegen die Mitte zu geknickt, so dass die äusseren Enden fast in eine Ebene zu liegen kommen.

Die paarigen Interambulacralfelder sind mit grossen, in tiefen Grübchen liegenden, gekerbten und durchbohrten Hauptwarzen versehen, welche in unregelmässige Reihen geordnet sind und mit dem Alter an Zahl zunehmen. Die Anzahl der Warzen ist bei den einzelnen Individuen sehr wechselnd. Ausserdem befinden sich an der, die Afterlücke mit der Mundlücke verbindenden Mittellinie des unpaaren Interambulacrums, sowie an den Rändern der Furche gehöfte Körnchenwarzen. Der übrige Theil der Schale ist gleichmässig granulirt. Das Scheitelschild liegt excentrisch nach vorn, bei jungen Thieren stärker als bei ausgewachsenen.

Die Unterseite der Schale ist mässig concav. Das Actinalplastron, welches sich bald wenig, bald stark aus der Schalenfläche heraushebt, ist nur im hinteren Theil bei gut erhaltenen Stücken auch dicht an der Mundlücke mit kleinen Körnchenwarzen besetzt, sonst ganz nackt. Ebenso ist das unpaare Ambulacrum zwischen Rand und Mundlücke und angrenzende Parthien der vorderen Interambulacra frei von Wärzchen. Hier erheben sich bei vielen Exemplaren zwei Buckel (s. Taf. VIII, Fig. 7). Bald sind diese Buckel einfach, bald zerfallen sie in mehrere kleinere von sehr wechselnder Gestalt; bald ragen sie stark hervor, bald sind sie nur angedeutet. Der übrige Theil der Unterseite ist mit dicht gedrängten, gehöften Secundärwarzen besetzt, die nach der Mundlücke zu an Grösse zunehmen.

Das Peristom befindet sich etwas vor dem Mittelpunkt der Unterseite, bei jungen Individuen noch weiter excentrisch nach vorn. Es ist halbmondförmig; die vordere Lippe schwach eingesenkt, die hintere etwas vorspringend.

Das subanale Plastron ist von einer Fasciole umgeben und von Körnchenwarzen bedeckt, welche in der Mitte der durch den einspringenden Fasciolenwinkel getrennten Lappen gross sind und

vereinzelt stehen, von da ab nach allen Seiten kleiner und zahlreicher werden.

Ueber dem Fasciolenwinkel, am oberen Rand der schrägen Abstutzung, liegt die querovale Afterlücke.

An einem Exemplar aus der Göttinger Sammlung (Taf. IX, Fig. 3) fanden sich noch Stacheln auf der Unterseite.

Dieselben gleichen, unter der Lupe betrachtet, genau den entsprechenden der lebenden *Maretia planulata*, sind fein längsgestreift und die Streifen mit kurzen Dornen versehen. Unter dem Mikroskop erkennt man eine feine Gitterstructur.

Vorkommen. Unter-Oligocän: Lattorf, Brandhorst bei Bünde (?).

Mittel-Oligocän: Stettiner Sand.

Ober-Oligocän: Bünde, Kassel (Hohenkirchen, Ahnegraben, Gertrudenberg im Habichtswald), Crefeld, Diekholzen.

Bemerkungen. Von den unter-oligocänen Formen ist leider kein Exemplar so erhalten, dass man die Gestalt des Gehäuses, namentlich das Seitenprofil, mit Sicherheit erkennen kann. Ebenso ist die Unterfläche bei keinem Exemplar vollständig. Da aber die Oberseite mit der des *Hoffmanni* übereinstimmt und die Unterseite, soweit sie erhalten ist, ebenfalls, so trage ich kein Bedenken, die unter-oligocänen Formen ebenfalls zu *Sp. Hoffmanni* zu ziehen.

Die mittel-oligocänen Exemplare, die ich aus dem Berliner Universitäts-Museum und aus der Eberswalder Sammlung erhielt, sind als Steinkerne in einem mürben eisenschüssigen Sandstein erhalten und oft etwas abgerieben, immerhin aber gut erhalten und zur Bestimmung geeignet. Es sind mit wenigen Ausnahmen Jugendformen. Es mag diese Erscheinung, dass vorwiegend kleine Exemplare vorliegen, daher rühren, dass die Versteinerungen des Stettiner Sandes fast ausschliesslich in Geoden erhalten sind.

Ober-oligocäne Exemplare haben mir in allen Altersstufen und in grosser Zahl vorgelegen, so dass ich in der Lage war, Entwicklungsreihen von ganz kleinen bis zu völlig ausgewachsenen Exemplaren zusammenzustellen. Dabei hat es sich ergeben, dass

diese Art mit dem Wachsthum eine Formveränderung erleidet. Eine ausführliche Beschreibung dieser Veränderung habe ich im II. Theil dieser Arbeit gegeben (S. 94—99).

Am nächsten steht *M. Hoffmanni* entschieden der französischen *Maretia Grignonensis*, welche auch aus Belgien bekannt geworden ist. Was NOETLING[1]) als *M. Grignonensis* aus dem Samland beschreibt, halte ich für Jugendformen von *M. Hoffmanni*[2]). Die Verwandtschaft dieser beiden Arten ist eben eine grössere, als man seither angenommen hat. Namentlich Jugendexemplare beider Arten sehen sich sehr ähnlich, während im Alter einige, wenn auch wenige, constante Unterschiede vorhanden sind. Nach COTTEAU[3]) unterscheidet sich *M. Grignonensis* von *M. Hoffmanni* durch

»*sa forme plus allongée, plus acuminée en arrière, par sa face supérieure beaucoup moins renflée, moins saillante en forme de toit, par ses aires ambulacraires moins larges et sensiblement plus allongées.*

Die letztgenannten vier Unterscheidungsmerkmale sind nun, so deutlich sie bei älteren Exemplaren stets zu erkennen sind, bei Jugendformen schwer festzustellen, da auch *Hoffmanni* in der Jugend eine geringer und gleichmässiger aufgeblähte Oberseite und schmalere, weniger blattförmige Petalodien besitzt als im Alter, wie ich das im II. Theil dieser Arbeit (S. 94) noch näher auseinandergesetzt habe. Die übrigen Unterschiede fallen aber bei der grossen Veränderlichkeit beider Arten noch weniger in's Gewicht. Denn, wie ich bei *Hoffmanni* feststellen konnte, soll auch nach COTTEAU *M. Grignonensis* variiren »*dans sa forme plus ou moins allongée, dans sa face supérieure, tantôt renflée et déclive en forme de toit*«, und weiter »*Le nombre des gros tubercules scrobiculés varie également*[4]).

---

[1]) NOETLING: Fauna des samländischen Tertiärs. S. 209—211. Taf. V. (Abh. z. geol. Specialkarte v. Preussen, Bd. VI, Heft 3).

[2]) Die Gründe für meine Ansicht habe ich im II. Theil dieser Arbeit S. 98 bis 99 dargelegt.

[3]) COTTEAU in Paléontologie francaise. Terrains tertiaires. Eocène. Echinides. Bd. I, S. 35.

[4]) Ibid., S. 34.

Vielleicht haben wir *M. Grignonensis* als die Form anzusehen, aus der sich durch Mutation *M. Hoffmanni* entwickelt hat.

Sp. brittanus Bazin[1]) unterscheidet sich sofort durch die grössere Breite des unpaaren Interambulacralfeldes auf der Unterseite, welches fast bis an das Peristom mit Warzen besetzt ist, so dass nur ein kleiner Zipfel im Winkel zwischen den beiden hinteren Ambulacra frei bleibt; ferner durch die längeren Petalodien. Auch scheint das Peristom weiter excentrisch nach vorn zu liegen.

Hemipatagus Forbesi Laube[2]) ist nach Duncan[3]) eine *Lovenia*. Auch die Unterseite ist abweichend von *Hoffmanni*, mit dem Laube die australische Art verglich.

Spatangus (Maretia) Martensii Ebert n. sp.

(Taf. IX, Fig. 2a—c.)

Die Schale ist von breit herzförmiger Gestalt, vorn mit seichter Einbuchtung, hinten geneigt trunkirt; nur im hinteren Theil ein wenig aufgebläht, sonst flach.

Die mediane Profillinie der Oberseite der Schale steigt in der schwachen Furche des unpaaren Ambulacrums sanft und gleichmässig an, über den aus dem Mittelpunkte ein wenig nach vorn gerückten Scheitel hinaus, bis sie etwa in der Mitte zwischen Scheitel und Periproct den höchsten Punkt erreicht, von dem sie in schwachem Bogen zum After läuft.

Die Poren des unpaaren Ambulacrums sind sehr undeutlich. Die übrigen Ambulacra sind blattförmig, die Blätter nahezu geschlossen. Die Mittelfelder sind doppelt so breit als die Porenzonen. Die vorderen Porenzonen der beiden vorderen Petalodien verschwinden nach dem Scheitel zu.

Die Porenpaare der übrigen Reihen und Felder sind deutlich gejocht und durch schmale Leistchen von einander getrennt.

---

[1]) Bazin: Echinides du Miocène moyen de la Bretagne (Bull. soc. géol. Sér. 3, Bd. XII, 1884) S. 43, Taf. III, Fig. 11—13.

[2]) Laube: Echiniden von den Murrey Cliffs in Südaustralien. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie, Bd. 59, I. Abth., 1869, S. 193.)

[3]) Duncan: On the Echinodermata of the Australian cainozoic (Tertiary) Deposits. (Quart. Journal geol. soc. London, Bd. 33, S. 58 u. 59.)

Das unpaare Interambulacrum hat nur auf dem Kiel, welcher sich vom Scheitel zum Periproct zieht, kleine Wärzchen, ist sonst nackt. Dagegen sind die paarigen Interambulacralfelder mit zahlreichen, grossen, gehöften, perforirten und gekerbten Hauptwarzen besetzt, und zwar bis dicht zum Rande hinunter, auf dem vorderen Paar auch bis dicht an die Ambulacralgrenze.

Die Unterseite ist ziemlich eben, nur in der näheren Umgebung der Mundöffnung ein wenig eingesenkt, das Peristom stark excentrisch, das Actinalplastron etwas erhaben. Letzteres ist nur im hinteren Theil mit Wärzchen besetzt, nach dem Mund zu nackt. Ebenso ist das unpaare Ambulacrum und eine breite, bucklige Zone zu beiden Seiten desselben frei von Warzen. Die vorderen Ambulacra aber und die paarigen Interambulacra schmücken dicht gedrängte Warzenreihen, welche nach der Mitte zu an Grösse zunehmen.

Das subanale, unter dem Periproct eingebuchtete Plastron ist von einer deutlichen Fasciole umgeben und mit feinen Wärzchen bedeckt; in dem durch die Bucht getrennten Lappen befinden sich ausserdem noch drei schräg nach der Fasciole laufende Reihen grösserer Wärzchen. Das Periproct liegt am oberen Rand der Abstutzung und ist fast kreisrund.

Nur ein grosses, gut erhaltenes Exemplar liegt vor, dessen Höhe 27^{mm}, dessen Breite 70^{mm} und dessen Länge 73^{mm} beträgt; es befindet sich in dem Göttinger Museum.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Bünde (Doberg).

Bemerkungen. Am ähnlichsten ist die eben beschriebene Art dem *Sp. ocellatus* Defrance, und ich habe lange geschwankt, ob *Sp. Martensii* nicht dieser Art zuzuweisen sei. Allein Loriol[1]) betont ausdrücklich, dass die Mittelfelder der Petalodien bei jener dreimal so breit seien, als die Porenzonen, während bei unserer Art das Mittelfeld nur doppelt so breit ist. Sodann ist die Ambulacralfurche tiefer. Vor Allem scheint aber, wenigstens nach

---

[1]) Mém. Soc. Paléontologique Suisse. Bd. II, 1875, S. 133, Taf. XXIII, Fig. 2—3.

Wright's[1]) Abbildung, die Unterseite abweichend, indem das durch die hinteren Ambulacra und das unpaare Interambulacrum gebildete, von Warzen freie Plastron der Unterseite verhältnissmässig breiter ist, die hinteren Ambulacra am subanalen Plastron auch stärker divergiren und eine grössere Breite haben. Dagegen scheint mir die von Wright betonte Grösse und Tiefe der Warzenhöfe ein weniger gutes Unterscheidungsmerkmal, da sämmtliche der Gruppe der *Maretia* angehörende deutsche Spatangiden ebenso ausgebildete Warzenhöfe haben.

Von *Sp. Hoffmanni* unterscheidet sich unsere Art vor Allem durch die niedrige, von vorn nach hinten gleichmässig und sanft ansteigende Profillinie, durch die seichtere Ambulacralfurche und durch das mässig längere Actinalplastron. Das Peristom endlich ist noch einmal so weit aus dem Centrum nach vorn gerückt, als bei *Hoffmanni*.

Spatangus (Maretia) bündensis Ebert n. sp.

(Taf. VIII, Fig. 1 a—c.)

Eine sehr flache und mässig grosse Form, breit herzförmig, vorn mit schwacher Einbuchtung, hinten schief abgestutzt. Die mediane Profillinie steigt von der Einbuchtung ziemlich steil auf bis etwa zur Hälfte der Entfernung von der Bucht zum Scheitel, läuft dann ziemlich eben bis zum letzteren, steigt wieder ein wenig bis zum ersten Drittel der Entfernung vom Scheitel zur Afteröffnung und senkt sich endlich allmählich zu dieser herab.

Das unpaare Ambulacrum liegt in einer, in der Nähe des Scheitels sehr seichten, nach dem Rande zu vertieften Furche. Die Petalodien der paarigen Ambulacralfelder sind schmal und lang; die vorderen schmaler als die hinteren, unter sehr stumpfem Winkel divergirend, dabei etwas gebogen, so dass die unteren Zipfel fast in einer Linie liegend; die hinteren divergiren unter sehr spitzem Winkel.

---

[1]) Quart. Journ. Geol. Soc. of London. Bd. XX, S. 487, Taf. XXI, Fig. 1.

Das unpaare Interambulacrum hat nur an der stumpfen Kante, welche die Mittelnaht bildet, kleine Wärzchen, ist im Uebrigen glatt. Die anderen Interambulacralfelder sind bis auf den Rand hinab mit zahlreichen, grossen, gehöften, perforirten und gekerbten Warzen bedeckt, die reihenweise angeordnet sind.

Die Unterseite ist mässig concav. Das Actinalplastron ist nicht erhaben oder doch nur ganz unbedeutend und ausser dem hinteren Theil, welcher ein dreieckiges Warzenfeldchen besitzt, glatt. Auch der zwischen Peristom und Einbuchtung des Randes gelegene Theil des unpaaren Ambulacrum nebst einer ziemlich breiten Zone zu beiden Seiten desselben ist glatt. Die übrigen Interambulacral- und die vorderen Ambulacralfelder sind mit Warzen bedeckt, die vom Rande nach der Mitte an Grösse zunehmen. Peristom oval, die Oberlippe wenig hervorragend. Das Subanalplastron von einer deutlichen Fasciole umgeben. Die am oberen Rand der Abstutzung gelegene Afterlücke ist zerbrochen, scheint oval gewesen zu sein.

Zwei Exemplare befinden sich in der Göttinger Sammlung.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Doberg bei Bünde.

Bemerkungen. Anfangs schwankte ich, ob diese Art nicht eine Jugendform der *Martensii* sei, indessen das Profil der Schale ist doch ein wesentlich anderes. Auch die Concavität der Unterseite, sowie das nicht erhabene Plastron und die schmalen Petalodien scheinen mir genügende Unterscheidungsmerkmale.

Mit Jugendexemplaren von *Hoffmanni* verglichen, fallen, abgesehen von der flachen Gestalt, sofort die grossen und zahlreichen Tuberkeln der Interambulacra auf der Oberseite bei unserer Art auf, ausserdem aber auch die eben angeführten Merkmale, sowie die grössere Breite des glatten Plastrons der Unterseite, namentlich in der Nähe des Peristoms.

Sie hat eher Aehnlichkeit mit der lebenden *planulata.*

III. Stacheln.

Ausser den bisher beschriebenen Echinoiden-Gehäusen liegen nun noch eine grosse Zahl von losen Stacheln vor, von denen nur eine Form mit Sicherheit und eine mit annähernder Gewissheit bekannten Arten zugewiesen werden konnten, *Spatangus Hoffmanni* und *Rhabdocidaris anhaltina.*

In Anbetracht der Thatsache, dass auf ein und demselben Individuum einer Art ganz verschiedene Stacheln vorkommen können, andererseits oft verschiedene Arten ganz ähnliche Stacheln besitzen, drittens aber auch die Variation einer Stachelform an ein und derselben Art eine bedeutende sein kann, ist die Frage principiell zunächst zu entscheiden, ob und wann man solche lose Stacheln mit einem Namen belegen soll.

Liegt z. B. von einem Fundort nur eine Cidaris-Art in Gehäuse-Resten vor und es werden dort lange lanzenförmige und kurze keulenförmige Stacheln von ähnlichem Habitus gefunden, so wird man dieselben zu der Art ziehen können und die langen Stacheln als zu den Hauptwarzen der Oberseite, die kleinen keulenförmigen oder mehr plattgedrückten als zu den, dem Peristom genäherten Warzen der Unterseite gehörig betrachten dürfen, obwohl trotzdem die Ungewissheit so lange immer noch bleiben wird, bis die Stacheln an einem Stück fest gefunden werden. Finden sich ausserdem noch kleine, plattgedrückte Stacheln, ähnlich wie Taf. X, Fig. 10, so kann man sie als Stacheln des Scrobicularrings betrachten.

Treten aber weitere Stachelformen hinzu, so wird eine Entscheidung schwieriger. Man wird sich dann unter Umständen an die Häufigkeit des Vorkommens der einen oder anderen Form halten können. Es wird angehen, die am häufigsten Formen zu

der durch Gehäusefund sicher nachgewiesenen Art zu ziehen. Soll man nun aber den übrigen Formen sämmtlich neue Namen geben? Es werden auch hier wieder verschiedene zu einer Art gehören; aber nach welchem Gesichtspunkt soll man sie zusammenfassen?

Von Wichtigkeit wird in geologischer Beziehung eine Benennung insofern sein, als man in dem Fall, dass ein Stachel als charakteristisch für eine Art erkannt ist, aus dem Vorkommen des Stachels auf das Vorhandensein der Art an einem Fundort schliessen kann. So lange der Stachel aber keiner Art mit Sicherheit zugewiesen werden kann, werden auch Stacheln von ähnlichem Habitus an verschiedenen Fundorten keine Bedeutung bei einem geologischen Vergleich haben.

Nun ist aber noch ein erschwerender Umstand zu berücksichtigen. Während man bei den Cidariten in vielen Fällen in der Lage ist, die Stacheln systematisch und damit auch geologisch zu verwerthen, so dass man sogar an der Hand derselben einen Wandel der Formen im Lauf der Zeit constatiren kann, wie es Döderlein[1]) gethan hat, ist man bei anderen Familien nicht in der Lage, die Stacheln bei der Speciescharakteristik zu verwerthen, ja zum Theil nicht einmal zur Gattungsdiagnose. So scheinen zum Beispiel bei den Spatanginen die Stacheln gleich gebaut zu sein. Ich habe Stacheln von *Spatangus, Maretia* und *Schizaster*, sowohl lebenden wie fossilen, untersucht, dieselben unterscheiden sich in nichts; dieselbe Sculptur, dieselbe Form bei Allen. Eine Verschiedenheit existirt nur in der Länge resp. Stärke der Stacheln, die sich richtet nach der Grösse der Warzen.

Von anderen, für unsere tertiären Echinoidenfaunen in Betracht kommenden Familien bieten die Echiniden ebenfalls nur geringe Unterschiede in der Ausbildung der Stacheln, die sich innerhalb der einzelnen Gattungen wiederholen. Auch hier werden die auf der Oberseite mehr lanzenförmigen, an der Spitze zugeschärften Primärstacheln auf der Unterseite mehr keulenförmig. Die Längsstreifung wechselt bei verschiedenen Arten in dem Grad der Feinheit und der Anzahl der Streifen, aber die gleiche Ausbildung wiederholt sich nicht nur bei einzelnen Arten, sondern selbst Gattungen.

---

[1]) Döderlein: Die japanischen Seeigel. I. Th. Stuttgart, 1887, S. 34.

Die Diadematiden, zu denen die Gattungen *Cyphosoma* und *Baueria* gehören, welche in unserem deutschen Tertiärmeer lebten, haben vielfach schachtelhalmartige Stacheln, wie sie Fig. 4, 5 und 11, Taf. X, zeigen. Die einzelnen, durch die Anschwellungen begrenzten Glieder sind bei den lebenden gern alternirend verschieden gefärbt, z. B. gelb und röthlich, doch sind die Glieder bei den verschiedenen Gattungen und Arten verschieden lang und die Anschwellungen verschieden stark. Ob aber für die Spezies dabei genügende Unterschiede vorhanden sind, habe ich nicht ermitteln können.

Jedenfalls ist bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse über die Gestaltung der Stacheln und ihre Verwerthbarkeit in der Systematik eine Benennung derselben und Trennung in Arten mit grossen Schattenseiten verbunden. Es wird auf diese Weise die Zahl der Arten wesentlich vergrössert. Da aber der Werth der Art in den meisten Fällen nicht dem einer auf Gehäusereste basirten Art gleichkommt, so wird man ein ganz falsches Bild der Verbreitung und Häufigkeit der Art, Gattung etc. erhalten.

Gewiss ist es nun wünschenswerth, dass auch lose Stachelfragmente beschrieben und abgebildet werden und dass die Möglichkeit gegeben wird, sich auf solche gelegentlich beziehen und Vergleiche damit anstellen zu können. Denn nur so wird man schliesslich zu einem Resultat, sei es einem positiven oder negativen, gelangen. Jedoch ist hierzu eine Benennung nicht nothwendig, wenn eben eine Abbildung gegeben ist. Eine Beschreibung ohne Abbildung dürfte aber selbst bei Benennung unbrauchbar sein, da es nicht leicht ist, gerade von der Stachelsculptur eine anschauliche Schilderung zu entwerfen.

Ich werde aus diesen Gründen die mir lose vorliegenden Stacheln an der Hand von Abbildungen besprechen, und zwar nach ihrem geologischen Vorkommen, da die Zuweisung derselben zu Gattungen meist noch sehr unsicher ist, also eine systematische Behandlung nicht nützlich sein dürfte, da sie eventuell ein falsches Bild liefert. Wo ein genaueres Auseinanderhalten verschiedener Stacheln vom selben Fundort und aus derselben Familie erwünscht ist, werde ich eine Bezeichnung mit α, β etc. eintreten lassen.

A. Stacheln aus dem Unter-Oligocän.

Unter den zahlreichen Stachelresten aus diesen Schichten zeichnen sich durch auffallende Häufigkeit Formen aus, wie sie die Figuren 21—24 wiedergeben. Es sind das die Formen, auf die GIEBEL seine *Cidaris anhaltina* gründete und zu denen er später auch die Gehäusefragmente, welche bei Lattorf häufig vorkommen, rechnete. In der gleichmässigen Häufigkeit liegt hier ein Anhalt, dass beide Skeletttheile einer Art angehören, und ich bin deshalb GIEBEL gefolgt, indem ich diese Stacheln auch zu *Cidaris anhaltina* ziehe. Die übrigen Formen habe ich nicht benannt.

1. Rhabdocidaris anhaltina GIEBEL.

(Taf. X, Fig. 21—24.)

Der längste mir vorliegende, an der Spitze abgebrochene Stachel ist 116,5^{mm} lang, der Durchmesser seines Stachelringes beträgt 5^{mm} (Fig. 21).

An einzelnen Individuen sieht man deutlich, dass der Warzenkopf an der Gelenkfläche gekerbt ist. Der Ring ist bei guter Erhaltung fein gestreift, ebenso der Hals, letzterer in der Mitte verengt. Die Streifung ist nur unter der Lupe erkennbar.

Der Stiel ist nadelförmig, mit rundem resp. elliptischem Querschnitt, dessen Durchmesser bei dem erwähnten grossen Exemplar (Fig. 21) an der breitesten Stelle 4^{mm}, am oberen abgebrochenen Ende wenig mehr als 1^{mm} beträgt. Derselbe ist gestreift und die Streifen mit Dornen versehen. Es sind 8—10 Dornenleisten vorhanden, die sich an der Basis vielfach durch Einschiebung von Zwischenstreifung (Fig. 22), resp. durch Gabelung (Fig. 23) vermehren. Die Zwischenstreifen treten meist nur einseitig auf, an einigen Exemplaren finden sie sich rings um den Schaft, an wenigen fehlen sie ganz. Auf der Seite, wo sich Zwischenleisten einschieben, sind die Dornen klein und kurz, auf der anderen hoch, scharf, etwas nach vorn gerichtet und seitlich zusammengedrückt. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind, wie man sich durch die Lupe überzeugen kann, sehr fein gestreift.

Vorkommen. Unter-Oligocän: Lattorf, Brandhorst bei Bünde, Grube Marie bei Atzendorf, Unseburg, Helmstädt.

Bemerkungen. Ob das von PHILIPPI in seinen Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands (Taf. I, Fig. 30) abgebildete Fragment hierher gehört, wie GIEBEL meint, lasse ich dahin gestellt.

Aus dem Münchener Museum, und zwar aus der MÜNSTER'schen Sammlung, lagen mir kleine Bruchstücke vor mit der Fundortsangabe »Osnabrück«, die die Charaktere der Stacheln der *C. anhaltina* besitzen. Wenn die Fundortsangabe richtig, würde hiermit das Vorkommen unserer Art auch im Ober-Oligocän angedeutet sein.

4 Stachelreste von der Grube Marie bei Atzendorf aus der Göttinger Sammlung sind zunächst ebenfalls zu dieser Art zu stellen, auch einzelne Reste von Unseburg (Göttinger S.) sind hierher zu ziehen.

Von Helmstädt erhielt ich durch Herrn Dr. BARTH daselbst Stachelreste dieser Art mit 14 Höckerreihen am oberen Ende, die sich durch Einschaltung an der Basis bis auf 20 vermehrten.

Von den abgebildeten Stücken befinden sich Fig. 21 im Berliner Universitäts-Museum, Fig. 22, 23 und 24 in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt.

2. Rhabdocidaris anhaltina GIEBEL?

(Taf. X, Fig. 19.)

Kopf fehlt. Länge des Stiels 20^{mm}, Durchmesser 2^{mm}. An der Spitze 9, unten 12 (drei eingeschaltete) Dornenstreifen. Neigung zum keulenförmigen.

Vorkommen. Lattorf (Münchener S.).

Bemerkung. Es liegen mehrere derartige Exemplare vor. Sie dürften vielleicht, analog der Stachelbildung bei lebenden Arten, auf den Warzen in der Nähe der Mundlücke gestanden haben und ebenfalls zu *C. anhaltina* gehören.

3. **Cidaris** sp. (*α.*)

(Taf. X, Fig. 17.)

Kleiner keulenförmiger, wohl erhaltener Stachel von 13^{mm} Länge. Hals fein gestreift, etwas eingeschnürt. Der Stiel nicht rund, sondern von zwei Seiten zusammengedrückt. 10 Dornenstreifen.

Vorkommen. Brandhorst (Göttinger S.).

Bemerkung. Auch derartige Stücke dürften in der Nähe der Mundlücke gestanden haben. Ob zu *C. anhaltina* gehörig?

4. **Cidaris** sp. (*β.*)

(Taf. X, Fig. 15.)

Bruchstück. Von zwei gegenüberliegenden Seiten zusammengedrückt. Stachelreihen auf der einen Seite ohne Secundärreihen und hier die Dornen kräftig; auf der anderen Seite mit eingeschalteten Secundärreihen und mit kleinen Dornen.

Vorkommen. Unseburg (Göttinger S.).

5. **Cidaris** sp. (*γ.*)

(Taf. X, Fig. 16.)

Die Länge des Bruchstückes beträgt 20^{mm}, der Durchmesser an der Basis reichlich 3^{mm}, am oberen abgebrochenen Ende knapp 2^{mm}. Kopf und Ring sind abgebrochen. Der Stiel ist rund, gegen die Basis spindelförmig verdickt. Die 10—12 Längsleisten tragen kräftige, höckerartige, runde, nicht seitlich zusammengedrückte Dornen.

Vorkommen. Unseburg (Göttinger S.).

Bemerkung. Diese Form ist von allen übrigen so abweichend, dass sie wohl als eine neue Art angesehen werden kann.

6. **Cidaris** sp. (*δ.*)

(Taf. X, Fig. 14.)

Spitze des keulenförmigen Stieles abgebrochen. Kopf und Ring verwittert. Der Hals ist fein gestreift. Die etwas ge-

schwungenen Dornenreihen auf der einen Seite zahlreich mit niedrigen, körnchenartigen Dornen, auf der anderen Seite weniger zahlreich mit kräftigeren, hohen, scharfen Dornen. Länge des abgebildeten Stückes 21^{mm}, Durchmesser an der breitesten Stelle des Schaftes 4^{mm}.

Vorkommen. Grube Alfred bei Calbe a./S. (Göttinger S.).

Bemerkung. Die Sculptur ist ähnlich dem Stück von Unseburg (Fig. 15), jedoch ist die Gestalt eine wesentlich andere.

7. Cidaris sp. (ε.)

(Taf. X, Fig. 26.)

Die Länge des abgebildeten Stückes beträgt 76^{mm}, der Durchmesser an der breitesten Stelle des Schaftes 6^{mm}, an dem oberen Ende $2^1/_2{}^{mm}$. Kopf und Ring verwittert. Der übrige Theil des Stachels scheinbar ganz glatt. Unter einer starken Lupe aber erkennt man eine feine Streifung (Fig. 25 b). Der Hals ist stark eingeschnürt.

Vorkommen. Lattorf.

Bemerkung. Das abgebildete Exemplar befindet sich in der Sammlung des Berliner Universitäts-Museums. Durch Gestalt und Sculptur ist die Form von den übrigen so abweichend, dass man sie einer neuen Art zuweisen kann.

B. Stacheln aus dem Mittel-Oligocän.

1. Cyphosoma-Stachel.

(Taf. X, Fig. 2.)

Cylindrisches Stachelfragment ohne Einschnürung über dem Ring. Unter der Lupe erkennt man eine sehr feine, dichte Streifung auf Stiel und Ring. Kopf gekerbt. Das abgebildete Stück von Weinheim befindet sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt und hat 6^{mm} Länge und 1^{mm} Durchmesser.

Vorkommen. Weinheim; Söllingen.

Bemerkung. Ausser dem abgebildeten, lagen noch andere Stücke vor aus verschiedenen Sammlungen. Ich habe solche Formen als zu *Cyphosoma* gehörig abgebildet gefunden.

2. ? Diadematiden-Stachel (*a.*)

(Taf. X, Fig. 11.)

Cylindrische Stachel-Bruchstücke mit 18—20 breiten, dicht an einander gedrängten Rippen. Der Stiel ist schachtelhalmartig gegliedert, indem in Abständen von ca. $^1/_3{}^{mm}$ die Rippen knotig anschwellen. Das abgebildete Stück (Boettger'sche S.) hat eine Länge von 4^{mm} und einen Durchmesser von $0{,}75^{mm}$.

Vorkommen. Waldböckelheim.

Bemerkung. Derartige Stacheln habe ich nur bei Diadematiden gesehen. Als Vertreter dieser Unterfamilie sind in unseren Tertiärschichten bisher nur *Cyphosoma* und *Baueria* gefunden worden. Die bislang von *Cyphosoma* abgebildeten Stacheln zeigen nicht die schachtelhalmartige Structur, jedoch dürfte es verfrüht sein, die vorliegenden deshalb zu *Baueria* zu stellen (siehe auch Abschnitt C., No. 1).

3. ? Psammechinus sp.

(Taf. X, Fig. 12, 13 und 18.)

Nadelförmig. Kopf bei allen Exemplaren abgebrochen oder abgerieben. Das abgebildete Bruchstück (Fig. 12) aus der Sammlung der geologischen Landesanstalt ist 22^{mm} lang, und hat an der Basis einen Durchmesser von 2^{mm}. Die zahlreichen Längsrippen sind glatt und dicht gedrängt. Eine wohl erhaltene Spitze (Boettger'sche S.) von 5^{mm} Länge und 1^{mm} Durchmesser (Fig. 13) hatte schon ca. 25 Rippen.

Vorkommen. Waldböckelheim.

Bemerkung. Diese Form mit dem der Familie der Echiniden eigenthümlichen Charakter ist ausserordentlich häufig und darf wohl mit annähernder Gewissheit zu der Gattung *Psamm-*

echinus gezogen werden. Ob sie nur einer der vorkommenden Arten, etwa *Ps. pusillus*, angehört, oder ob sämmtliche Arten derartige Stacheln besitzen, muss die Zukunft lehren.

Ausserdem habe ich noch zwei Stachelfragmente von Waldböckelheim abbilden lassen, für die ich vorläufig keine Beziehungen habe finden können, Fig. 3 und 6.

C. Stacheln aus dem Ober-Oligocän.

1. ? Diadematiden-Stachel (*β.*)

(Taf. X, Fig. 4 und 5.)

Cylindrische Bruchstücke. Stiele schachtelhalmartig gegliedert, indem in gleichmässigen Zwischenräumen die dicht gedrängten Rippen knotig anschwellen. Die Knotenringe stehen bald horizontal, bald schief.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Astrupp.
Mittel-Oligocän: Söllingen und Waldböckelheim.

Bemerkungen. Die knotigen Anschwellungen sind hier stärker, als bei dem Fig. 11 besprochenen Stachelrest. Diese Formen sind an den genannten Orten häufig, von Waldböckelheim lagen mir aus der Böttger'schen Sammlung allein circa 40 Stücke vor. An einem Exemplar von Söllingen war der Ring erhalten. Derselbe ist gekerbt.

Münster hat auf einer Etikette solche Formen als *Cidaris subarticulata* Münster bezeichnet.

2. Echiniden-Stacheln.

(Taf. X, Fig. 8 und 9.)

Solche liegen in zwei Formen vor.

a) Stacheln, die wohl zu den Secundärwarzen gehört haben (Fig. 8), von einfach, nadelförmiger Gestalt mit glatten Längsrippchen. Ring gekerbt.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Astrupp.

b) Haarfeine Stachelchen mit löffelförmig verbreitertem Ende (Fig. 9). Mit starker Lupe erkennt man eine feine Streifung.

Vorkommen. Ober-Oligocän: Astrupp.
Unter-Oligocän: Lattorf.

ad b. Solche Formen fand ich bei lebenden Arten der Familie auf den Täfelchen der Mundmembran. Münster hat diese Formen auf der Etikette als *Echinus cochlearis* Münster bezeichnet, die erstere Form (a) als *Echinus subsimilis* Münster.

3. Spatangiden-Stacheln.

(Taf. X, Fig. 7.)

Nadelförmig, an der Basis gekrümmt, mit gekerbtem Ring und fein gestreiftem Stiel. Die Streifen mit winzigen Körnchen. Das abgebildete Stück aus der Münchener Sammlung stammt von Bünde und ist von Münster als *Echinus brevispina* bezeichnet worden.

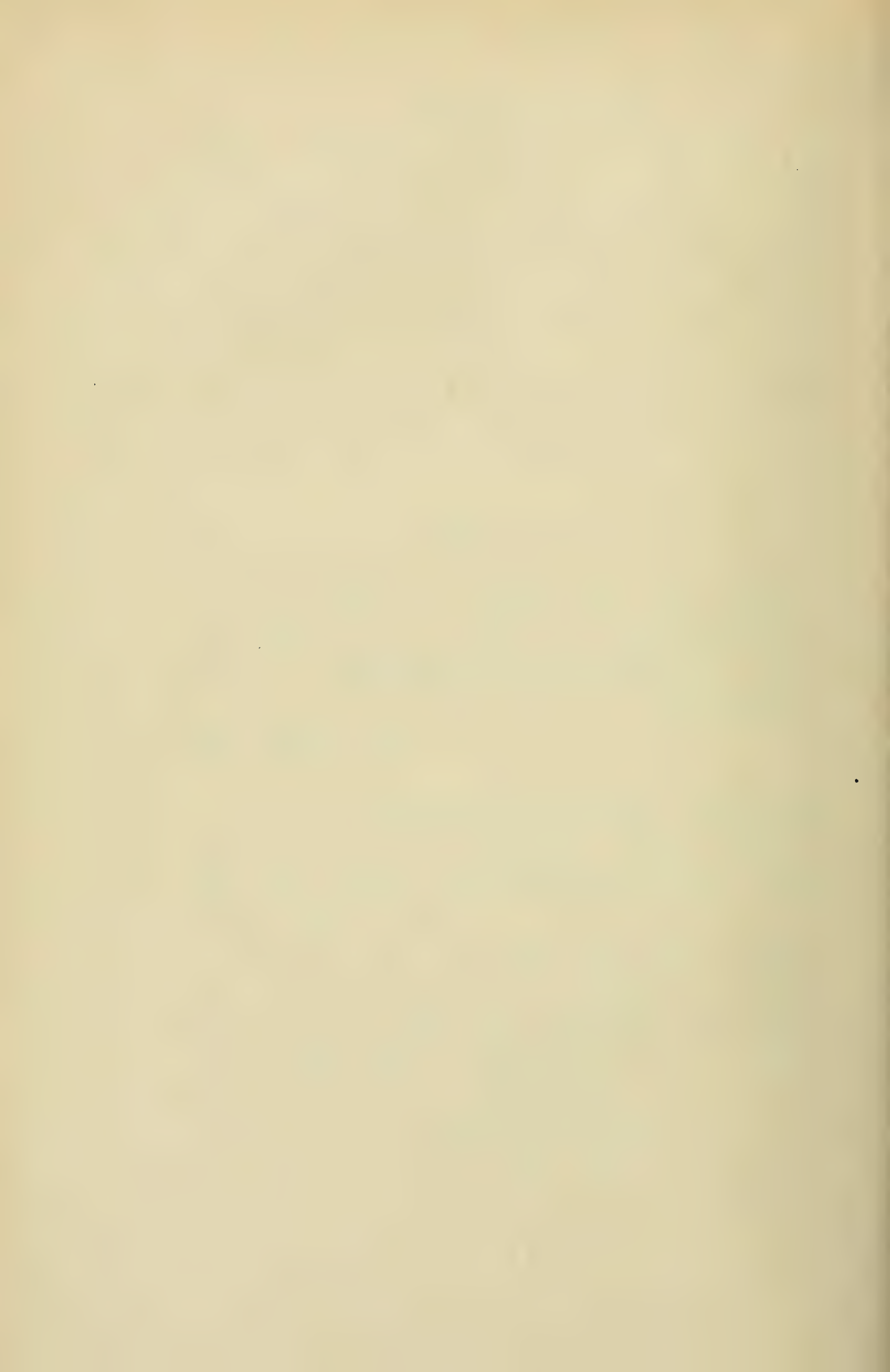
Die Stacheln von *Maretia Hoffmanni* (Fig. 26) sind schon oben besprochen worden.

Ferner liegt noch aus der Münster'schen Sammlung von Bünde ein plattgedrückt spindelförmiger Stachel vor von $2{,}5^{mm}$ Länge, der wohl von dem Scrobicularring eines regulären Echiniden stammt (Fig. 10). Münster hat ihn als *Echinus? fusifer* bezeichnet auf der Etikette.

Aus dem Miocän von Dingten erhielt ich durch Herrn von Koenen ein Bruchstück eines *Cidaris*-Stachels, den ich in Fig. 20 habe abbilden lassen. Er ist 21^{mm} lang, hat 9 schmale, scharfkantige, mit spitzen, seitlich zusammengedrückten Dornen besetzte Rippen, und 2 Secundärrippen. Die Zwischenräume sind viel breiter als die Rippen. Der Hals fein gestreift.

B.

Allgemeiner Theil.



I.

Das Verhältniss der Gattung Spatangus zu den Gattungen Hemipatagus, Maretia, Leiospatangus, Laevipatagus und Loncophorus.

Die Gattungen *Hemipatagus, Maretia, Loncophorus* und *Leiospatangus* sind von der Gattung *Spatangus* vorwiegend auf vier Merkmale hin unterschieden worden:

1. das Vorhandensein oder Fehlen einer subanalen Fasciole;
2. die grössere oder geringere Warzenbedeckung des actinalen Plastrons;
3. die Vertheilung der Primärwarzen auf den Interambulacralfeldern auf der Oberseite;
4. das Vorhandensein oder Fehlen von »Buckeln« (Protuberanzen) vor dem Peristom.

Durch das Fehlen einer subanalen Fasciole soll sich *Hemipatagus* Desor[1]) von den übrigen unterscheiden und *Spatangus Hoffmanni* soll der Typus der Gattung sein. Zittel führt ebenfalls noch in dem I. Band seines Handbuches der Palaeontologie den *Spatangus Hoffmanni* als *Hemipatagus* auf, ändert aber die Gattungsdiagnose insofern, als er von dem Plastron auf der Unterseite sagt, dass es im Gegensatz zu *Maretia* mit Warzen bedeckt sei, während Desor angiebt »*Plastron en général lisse, comme s'il avait été usé.*« Al. Agassiz hat dann darauf hingewiesen[2]), dass *Hemipatagus* mit *Maretia* Gray synonym sei; ihm sind Loriol, Cotteau und Andere in dieser Auffassung gefolgt, da es

---

[1]) Desor: Synopsis des Echinides fossiles. Paris. 1858. S. 416.

[2]) Al. Agassiz: Revision of the Echini. Cambridge. 1872—1874. S. 568.

6*

sich herausstellte, dass die von Desor zu *Hemipatagus* gerechneten Arten z. Th. eine subanale Fasciole besitzen, so auch unsere deutsche *Maretia Hoffmanni*. Ein Theil aber der *Hemipatagi* ist zu der Gattung *Lovenia* zu ziehen [1]).

Die von Gray aufgestellte Gattung *Maretia* soll sich von der Gattung *Spatangus* unterscheiden durch das glatte Plastron und dadurch, dass nur die vier paarigen Interambulacra grössere Primärwarzen tragen.

Ueber den Werth dieser Unterscheidungsmerkmale sind die Ansichten noch getheilt. v. Martens [2]), Al. Agassiz [3]) und Andere wollen *Maretia* nur als Untergattung von *Spatangus* betrachtet wissen, während z. B. Cotteau [4]) beide als selbstständige Gattungen nebeneinander setzt.

Was das erste Merkmal, die Bedeckung des Plastrons mit Wärzchen betrifft, so hat meine Bearbeitung unserer deutschen Spatangiden ergeben, dass dieses als Trennungsmittel unbrauchbar ist. Vor Allem ist in dieser Beziehung wichtig mein *Sp. Koeneni*, der nach der Vertheilung der Primärwarzen auf der Oberseite eine echte *Maretia* ist, dessen Plastron auf der Unterseite indessen völlig mit Warzen bedeckt ist, wie bei *Spatangus*. Aber auch bei anderen *Maretia*-Arten ist die Warzenbedeckung des Plastrons bald eine grössere, bald eine geringere; so steht in dieser Beziehung z. B. *Sp. brittanus* Bazin [5]) aus dem Miocän der Bretagne zwischen *M. Koeneni* und *M. Hoffmanni*, indem bei ihm wenigstens noch die dem Peristom zunächst liegenden Täfelchen des Plastrons frei sind von Warzen, bei *Hoffmanni* aber der grössere Theil des Plastrons glatt und nur unter der subanalen Fasciole ein dreieckiges Feld in radiale Reihen geordneter Wärzchen vorhanden ist.

---

[1]) Duncan, On the Echinodermata of the Australian Cainozoic (Tertiary) Deposits (Quart. Journ. geol. soc. London, Bd. XXXIII, 1887, S. 56 ff).

[2]) E. von Martens in Troschel's Archiv XXXIII, 1867, S. 116 ff.

[3]) l. c. S. 568.

[4]) Cotteau in Paléontologie française. Terrains tertiaires.

[5]) Bazin, Bull. soc. géol. d. France. 3. Série, Bd. XII, S. 43, Taf. III, Fig. 11—13.

Auch der lebende *Loncophorus interruptus* STUDER[1]) hat das Plastron zum grössten Theil mit Warzen besetzt. Von dem fossilen *L. Meneghinii* ist die Unterseite nicht bekannt.

Die Gattung oder Subgattung *Loncophorus* verdankt ihr Dasein einer Reihe von Irrthümern; die Geschichte derselben ist folgende.

DESOR beschrieb 1858 in seiner Synopsis[2]) einen neuen *Spatangus* im Museum zu Pisa als *Spatangus loncophorus* MENEGHINI nov. sp. wie folgt:

»*Grande espèce voisine par sa forme du Sp. Desmarestii, mais remarquable par l'absence complète de gros tubercules, la surface du test étant garnie d'une granulations très fine et homogène.*«

LAUBE erwähnt diesen *Spatangus* 1869 in seiner Monographie »Beitrag zur Kenntniss der Echinodermen des Vicentinischen Tertiärgebietes«[3]) unter den Bemerkungen zu seinem *Sp. euglyphus* S. 36:

»Ich finde weiter einen Spatangen bei DESOR als *Concophorus Meneghinii* verzeichnet, der aus dem Nummulitenterrain stammen soll. Dass hiermit meine Art nicht gemeint sein kann, geht wohl daraus hervor, dass jene MENEGHINI's gar keine grossen Höcker trägt.« . . . .

Von Neuem und ausführlich beschrieben und abgebildet wird dann das einzige Exemplar des Pisaner Museums, dasselbe, welches DESOR vorgelegen hatte, durch DAMES 1877 in seiner Abhandlung: Die Echiniden der Vicentinischen und Veronesischen Tertiärablagerungen[4]), S. 83—84, Taf. IX, Fig. 6, und bemerkt der Autor dazu:

»Es bleibt zweifelhaft, ob diese von DESOR aus dem Vicentinischen angeführte Art überhaupt von dort stammt, denn die Etiquette des Pisaner Museums lautet: Veronese . . . . Aber auch

---

[1]) STUDER: Monatshefte der Königl. preuss. Akademie d. Wissenschaften zu Berlin (1880), Berlin 1881. S. 880, Taf. II, Fig. 2—2b.

[2]) Synopsis des Echinides fossiles. Paris 1858. S. 422.

[3]) Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Math.-Naturw. Kl. Bd. XXIX. Wien 1869.

[4]) Palaeontographica. Bd. XXV. (3. Folge, Bd. I).

der Name ist noch nicht sicher. Ich habe *Spatangus loncophorus* geschrieben, weil derselbe Sinn hat und das Stück unter dieser Bezeichnung in der Synopsis aufgeführt worden ist. Es ist daher wohl nur ein Lapsus calami, wenn auf der MENEGHINI'schen Etiquette *leucophorus* zu lesen ist. Was endlich LAUBE's Citat: *Concophorus Meneghinii* DESOR bedeuten soll, entzieht sich meinen etymologischen Kenntnissen vollständig.«

Im Jahre 1880 veröffentlichte STUDER[1]) eine Uebersicht über die während der Reise S. M. S. Corvette Gazelle um die Erde 1874—1876 gesammelten Echinoiden und in dieser heisst es S. 879 unter *Spatangus*:

»*Sbg. Loncophorus* LAUBE. — Auf *Spatangus loncophorus* MENEGH., einer Spatangide aus dem Tertiär von Verona, gründete LAUBE die Gattung *Loncophorus*; ich betrachte *Concophorus*, wie LAUBE schreibt, als einen Druckfehler (s. DAMES l. c.) .... Auf den Charakter der blossen feinen Granulirung der Oberseite der Schale, welche bei dem Originalexemplar des *Sp. loncophorus* allein erhalten scheint, eine neue Gattung zu gründen, hätte ich für überflüssig gehalten, wenn nicht bei der lebenden Art noch andere Charaktere vorhanden wären, welche die Aufstellung wenigstens eines Subgenus rechtfertigen. Dieser Charakter besteht im Vorhandensein von Poren am Rande des von der Fasciole eingeschlossenen Subanalfeldes, von welchen Furchen nach der Mittellinie des Feldes hinlaufen.«

Es wird dann die lebende Art *L. interruptus* STUDER beschrieben und Taf. II, Fig. 2—2b abgebildet.

Schliesslich hat COTTEAU in der Paléontologie Française, Terrains tertiaires, Eocène, Echinides; Bd. I, S. 16 eine Uebersicht der Spatangiden gegeben, wo die Gattung *Loncophorus* DAMES zugeschrieben wird und als von den Gattungen *Spatangus, Maretia* und *Leiospatangus* trennende Merkmale angeführt werden:

»Point de gros tubercules scrobiculés. Absence de protubérances buccales.«

---

[1]) Monatsberichte der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1880.

Aus diesem Rückblick geht hervor, dass weder LAUBE noch DAMES der Begründer der Gattung *Loncophorus* ist, sondern STUDER. Denn dass die Bezeichnung *Concophorus Meneghinii* bei LAUBE ein Schreib- oder Druckfehler ist, geht schon aus den Schlussworten hervor, in denen er von der »Art MENEGHINI's« spricht.

Die von STUDER für die Gattung *Loncophorus* ausser dem Mangel der Primärwarzen angeführte Eigenschaft des Vorhandenseins von Poren am Rande des von der Fasciole eingeschlossenen Subanalfeldes besitzen gut erhaltene Exemplare von Arten der Gattung *Spatangus* und *Maretia* ebenfalls, wie ich mich an mehreren Stücken überzeugt habe. Die von diesen Poren nach der Mitte des Feldes laufenden Furchen entstehen dadurch, dass die Wärzchen des Feldes in radienförmig ausstrahlende Reihen geordnet sind.

Auf zwei vor dem Peristom stehende Buckel, den Mangel aller Warzen auf der oberen Fläche und das halb glatte Plastron gründete MAYER in seiner »Faunula des marinen Sandsteines von Kleinkuhren[1]), S. 119, die Gattung *Leiospatangus* und beschrieb als typische Art *L. tuberifer*, wobei er ausdrücklich hervorhebt, dass die zwei fast halbmondförmigen Auswüchse (Buckel) vor der Mundöffnung der »Species, wenn nicht der Gattung«, eigenthümlich sind. Dabei hat MAYER übersehen, dass diese Art schon 1848 von BEYRICH als *Spatangus bigibbus* beschrieben war[2]).

Von dieser MAYER'schen Gattung behauptet nun NOETLING[3]) in der »Fauna des samländischen Tertiärs«, I. Theil, S. 215:

»Eine Gattung dieses Namens habe ich jedoch trotz eifriger Bemühungen in der Literatur nicht auffinden können. Sollte MAYER für unsere Art (*Spatangus bigibbus*) damit eine neue Gattung haben aufstellen wollen, so hätte er eine Diagnose geben

[1]) Vierteljahresschrift der naturf. Gesellschaft in Zürich. Sechster Jahrgang. 1861.

[2]) KARSTEN's und v. DECHEN's Archiv. Bd. XXII, S. 100.

[3]) Abhandlung zur geologischen Specialkarte von Preussen etc. Bd. VI, Heft 3.

müssen, die das Wiedererkennen ermöglichte. Da das nicht geschehen ist, ist die Bezeichnung *Leiospatangus* zu kassiren.«

NOETLING gründet nun auf genau dieselben Merkmale, die MAYER für seine Gattung *Leiospatangus* anführt, eine Gattung *Laevipatagus*, giebt also einfach eine lateinische Uebersetzung des MAYER'schen Namens, ohne an deren Charakteristik etwas zu ändern. Deshalb ist aber diese NOETLING'sche Gattung zu kassiren. Die samländische Art muss demgemäss *Leiospatangus bigibbus* BEYRICH sp. heissen.

Was nun den Werth der Buckel oder Protuberanzen vor der Mundöffnung betrifft, so hat schon BEYRICH (l. c. S. 100) hervorgehoben, dass derartige Erhebungen der Schale auch bei *Maretia Hoffmanni* zu finden seien. Auch DAMES[1]) hebt in den Bemerkungen zu *Gualteria aegrota* hervor, dass die von DESOR als wesentlichster Charakter der Gattung *Gualteria* hingestellte, eigenthümliche Form der »Platten« der Unterseite, sich bei *Sp. bigibbus* aus dem Samlande und ebenso bei *Hemipatagus Hoffmanni* wiederfinde (*Hemipatagus* »*ornatus*« von Bünde, wie dort zu lesen ist, ist jedenfalls nur ein Lapsus calami).

MAYER und NOETLING wollen zunächst diese Eigenschaft auch nicht als sicheres Gattungsmerkmal angesehen wissen. NOETLING macht darauf aufmerksam, dass die Gestalt, Grösse, Richtung und Entfernung dieser, wohl als blasenförmige Ausstülpungen der Schale aufzufassenden Buckel sehr variire. Auch führt er ein Exemplar an, an dem von den Buckeln vorn zwei kleinere abgeschnürt sind, und fasst diese Erscheinung nicht als Abnormität auf, sondern als Beweis einer Varietät oder einer anderen Art.

Ich habe mein reiches Material an Spatangiden auf dieses Merkmal hin untersucht. In sehr mannigfaltiger Form habe ich solche Buckel bei *M. Hoffmanni* gefunden. Hier sind die Buckel bald gross, bald klein; aus einem breiten Knopf bestehend oder in mehrere (bis zu 5 und 6) zerfallend; hoch hervortretend oder kaum angedeutet. Sind sie gar nicht vorhanden, so ist doch die Stelle, wo sie sonst zu finden sind, durch den Mangel jeder Warzen-

---

[1]) DAMES: Echiniden der vicentinischen Tertiär-Ablagerungen. S. 71—72.

bedeckung ausgezeichnet. Auch Exemplare der *Maretia Koeneni* und des *Spatangus Desmaresti* haben bald mehr, bald weniger deutliche Buckel vor der Mundöffnung. Bei den anderen Arten ist die Stelle, wo die Buckel stehen würden, wenigstens durch den Mangel an Warzen gekennzeichnet.

Es ist demnach auch dieses Merkmal unbrauchbar, und da ferner die übrigen Merkmale der Gattung *Leiospatangus* dieselben sind, wie die der Gattung *Loncophorus* Studer, so ist diese letztere Gattung zu Gunsten der älteren einzuziehen.

Wir behalten nunmehr die drei Gattungen *Spatangus*, *Maretia* und *Leiospatangus* übrig, welche allein unterschieden sind durch das Vorhandensein resp. die Vertheilung der Primärwarzen auf der Oberseite. Aber auch zwischen diesen drei Gruppen bestehen Uebergänge.

Zunächst ist hervorzuheben, dass nur bei wenigen Arten von *Spatangus* in allen 5 Interambulacralfeldern gleich lange Warzenreihen von der Mediannaht ausstrahlen, die mit anderen Warzenreihen, welche von den Ambulacralnähten ausstrahlen, stumpfe Winkel bilden[1]. Vielmehr ist bei der Mehrzahl der bekannten *Spatangus*-Arten die Warzenvertheilung eine solche, dass die paarigen Interambulacra reicher damit versehen sind, als das unpaare. Auch erinnert die Anordnung in Reihen auf den paarigen Feldern an die der grossen Tuberkeln der *Maretia*, während die Reihen des unpaaren Interambulacralfeldes weniger stark von der Mediannaht aus divergiren und bedeutend kürzer sind. Ferner treten in diesem Feld fast nie an der Ambulacralnaht Reihen auf, die mit denen der Mediannaht einen stumpfen Winkel bilden (siehe z. B. *Sp. Rhodi* Cotteau in Ech. nouveaux ou peu connus, 1. sér., S. 198, Taf. XXVIII, Fig. 4. — Der lebende Typus der Gattung, *Sp. purpureus*, zeigt diese Eigenschaft ebenfalls). Werden die Warzen solcher Formen in den paarigen Interambulacra grösser, so entstehen Formen, bei denen man im Zweifel ist, ob sie zu *Spatangus* oder *Maretia* zu ziehen sind. Umgekehrt habe ich Varietäten

---

[1]) Wie z. B. bei *Sp. Canavarii* Loriol (Mém. soc. phys. et hist. nat. de Genève, Bd. XXVIII, No. 3, Taf. III, Fig. 8—10).

der *Maretia Koeneni* in der Hand gehabt, wo die Warzen kleiner waren, als bei dem typischen, abgebildeten, so dass man ebenfalls, ohne die typischen zu kennen, zweifelhaft sein würde, zu welcher der beiden Gattungen sie zu stellen wären.

Reduciren sich die Warzen der paarigen Interambulacra, d. h. verschwinden die Reihen an den Ambulacralnähten und werden die an den Mediannähten kürzer, so erhalten wir ein zweites Stadium, wo thatsächlich alle 5 Interambulacralfelder in Bezug auf Warzenbedeckung gleich sind.

Oft sind auch im hinteren Interambulacralpaar nur an der Mediannaht Warzenreihen, während im vorderen die Warzen mit stumpfem Knick zum Ambulacralfeld streben (s. *Sp. Damesi*, Taf. VII, Fig. 1 e u. f.). Es kann auch der Fall eintreten, dass nur das hintere Interambulacralpaar noch grössere Warzen an der Mediannaht hat, während auf dem vorderen die Warzen bedeutend kleiner werden und sich ähnlich ordnen, wie im unpaaren Interambulacralfeld. Ein Beispiel hierfür bietet *Sp. Szaboi* Cotteau in Echinides nouveaux ou peu connus, 1. sér., S. 211, Taf. XXX, Fig. 1.

Bei *Sp. Desmaresti* habe ich nun Exemplare gefunden, wo überhaupt die Hauptwarzen so klein werden, dass sie kaum noch von der Granulirung zu unterscheiden sind, ja es befanden sich Stücke unter meinem Material, auf denen kaum noch 2 oder 3 etwas grössere Warzen auf der ganzen Oberseite zu erkennen waren. Solche Formen bilden den Uebergang zu dem *Leiospatangus*.

Aus alledem geht hervor, dass die Gattungen *Maretia* und *Leiospatangus* als selbstständige Gattungen nicht aufrecht erhalten werden können, dass vielmehr alle diese Formen der Gattung *Spatangus* zufallen. Immerhin kann man zur leichteren Uebersicht der verwandtschaftlichen Verhältnisse nach dem Vorhandensein oder Fehlen der grossen Tuberkeln drei Gruppen oder Untergattungen unterscheiden, so dass umfassen würde:

Spatangus (s. *str.*), Formen mit gleich grossen Haupt- oder Secundärwarzen in allen 5 Interambulacralfeldern;

Maretia, Formen mit gleich grossen Hauptwarzen in den 4

paarigen Interambulacralfeldern und keine oder Secundärwarzen in geringerer Zahl in dem unpaaren Feld;

Leiospatangus, Formen ohne Haupt- und Secundärwarzen in den 5 Interambulacralfeldern, auf der Oberseite nur Körnchenwarzen.

II.

Bemerkungen
zur Gattung Moira AL. AGASSIZ [1]).

Von der Gattung *Moira* sind bislang drei lebende Arten, *M. atropos* LAMARCK [2]) sp., *M. clotho* MICHELIN [3]) sp., und *M. stygia*, LÜTKEN [4]) sowie drei fossile, *M. antiqua*, *M.* sp. und *M. primaeva* bekannt geworden. Die drei fossilen Arten sind von DUNCAN und SLADEN aus der Tertiärformation Indiens beschrieben worden [5]). Von diesen gehören die beiden erstgenannten dem Miocän an; *M. primaeva* würde, wenn die Fundorts-Angabe richtig ist, dem Eocän angehören. Die Autoren glauben jedoch wegen der Beschaffenheit der Matrix zunächst dieses Stück nur mit Zweifel als aus den Khirthar-Schichten stammend betrachten zu sollen.

Unsere deutsche Art *M. Koeneni* aus dem Oberoligocän von Kl.-Freden ist also die erste europäische Vertreterin der Gattung zugleich aber eine der ältesten, wenn nicht die älteste.

---

[1]) Die Charakteristik der Gattung und der Grund, weshalb der Name *Moera* MICHELIN in *Moira* umgeändert wurde, ist von AL. AGASSIZ in d. Revision of the Echini. Part. I, S. 146 und Part. II, S. 365 mitgetheilt worden.

[2]) Ibid., S. 365, Taf. XXIII.

[3]) Ibid., S. 615.

[4]) Ibid., S. 615—616.

[5]) Palaeontologia indica, Ser. XIV, Vol. I.

Part. 3. Fasc. I. The fossil Echinoidea from the Khirthar Series of Nummulitic strata in Western Sind., S. 225, Taf. XXXV, Fig. 1—3, (*M. primaeva*).

Fasc. V. The fossil Echinoidea from the Gáj or Miocene series, S. 342 (*Moira*, sp.?).

Part. 4. The fossil Echinoidea of Kachh and Kattywar, S. 64—65, Taf. VIII, Fig. 1—6 (*M. antiqua*).

Vielleicht ist es kein Zufall, dass die beiden ältesten Formen, *primaeva* und *Koeneni*, eine kürzere und völlig ungetheilte Grube im unpaaren Ambulacrum haben und dass bei ihnen das vordere Petalodienpaar fast gerade zum Scheitel läuft, viel weniger stark geknickt ist, als bei den jüngeren Formen, bei denen die Grube im unpaaren Ambulacrum durch von beiden Seiten mehr oder weniger stark vorspringende Lippen in zwei Theile getheilt oder doch bedeutend länger wird und ein grösserer Theil der Schale vor dem Scheitel eingesunken ist.

Während Al. Agassiz, Duncan und Sladen, Zittel u. a. bei der Charakteristik der Gattung mehr Gewicht auf die eigenthümliche Form und Vertiefung der Ambulacra legen, schiebt Cotteau in neuerer Zeit den Umstand in den Vordergrund, dass bei *Moira* die lateral-subanale Fasciole direct in der Mitte der vorderen Petalodien sich von der peripetalen Fasciole abzweigt, während bei *Schizaster*, *Linthia* und *Tripylus* weiter hinter den vorderen Ambulacra die Abzweigung ansetzt. Mir erscheint dieser Umstand weniger in's Gewicht fallend, da die verschiedene Abzweigung durch den anderen Verlauf der peripetalen Fasciole bedingt wird, welche bei *Moira* direct an den Petalodien entlang läuft und in die Winkel, die von den vorderen und hinteren Petalodien gebildet werden, bis fast zum Scheitel sich hinaufzieht, während bei den anderen genannten Gattungen die peripetale Fasciole ein mehr oder weniger grosses Stück dieses Winkels abschneidet, indem sie sich von dem unteren Ende der vorderen Petalodien mit flachem oder winkeligem Bogen direct zu dem unteren Ende der hinteren wendet. Jedenfalls wäre dieser Unterschied im Verlauf der peripetalen Fasciole mindestens ebenso wichtig, als die Abzweigung der lateral-subanalen.

III.

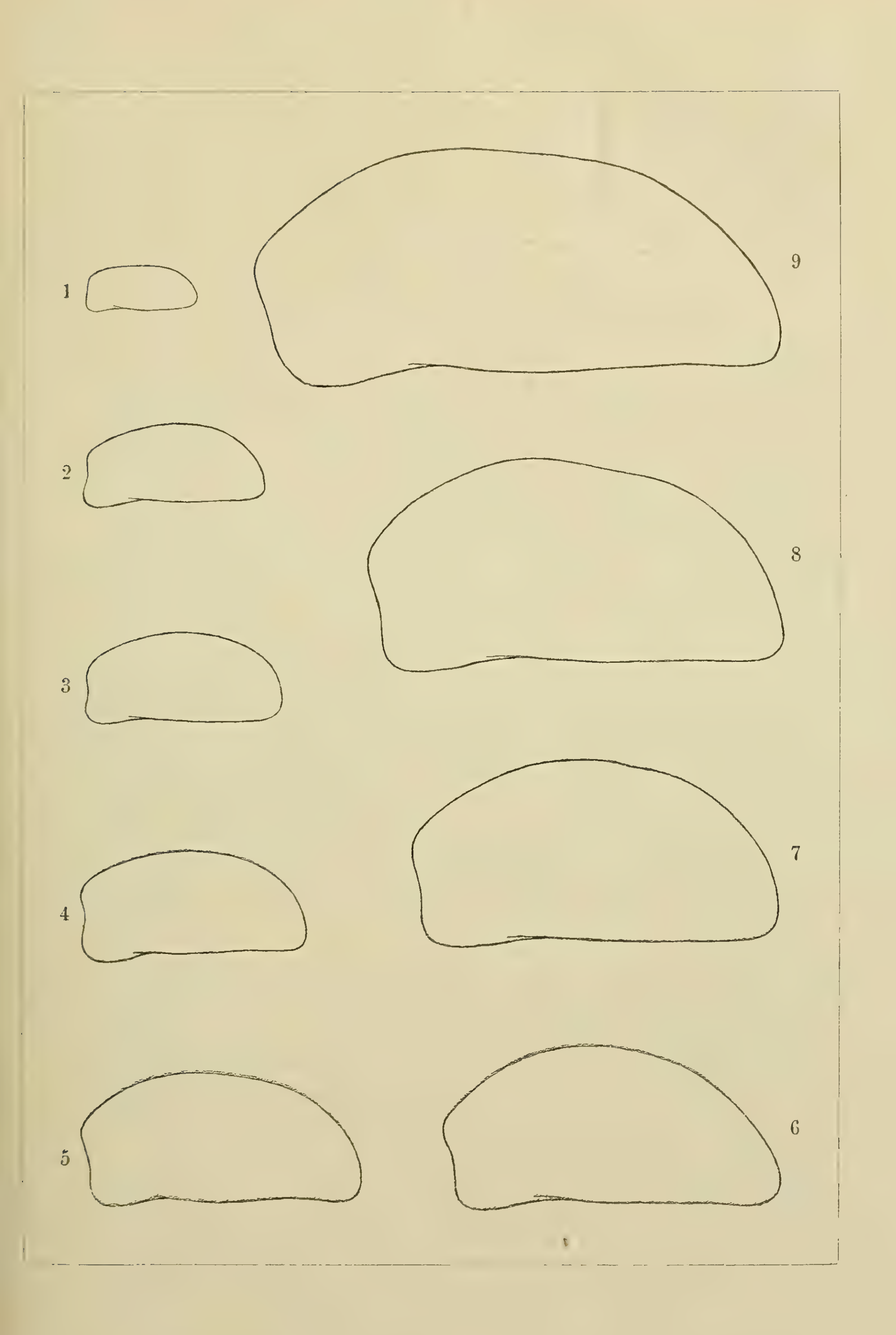
Wachsthumsverhältnisse des Spatangus (Maretia) Hoffmanni MÜNSTER.

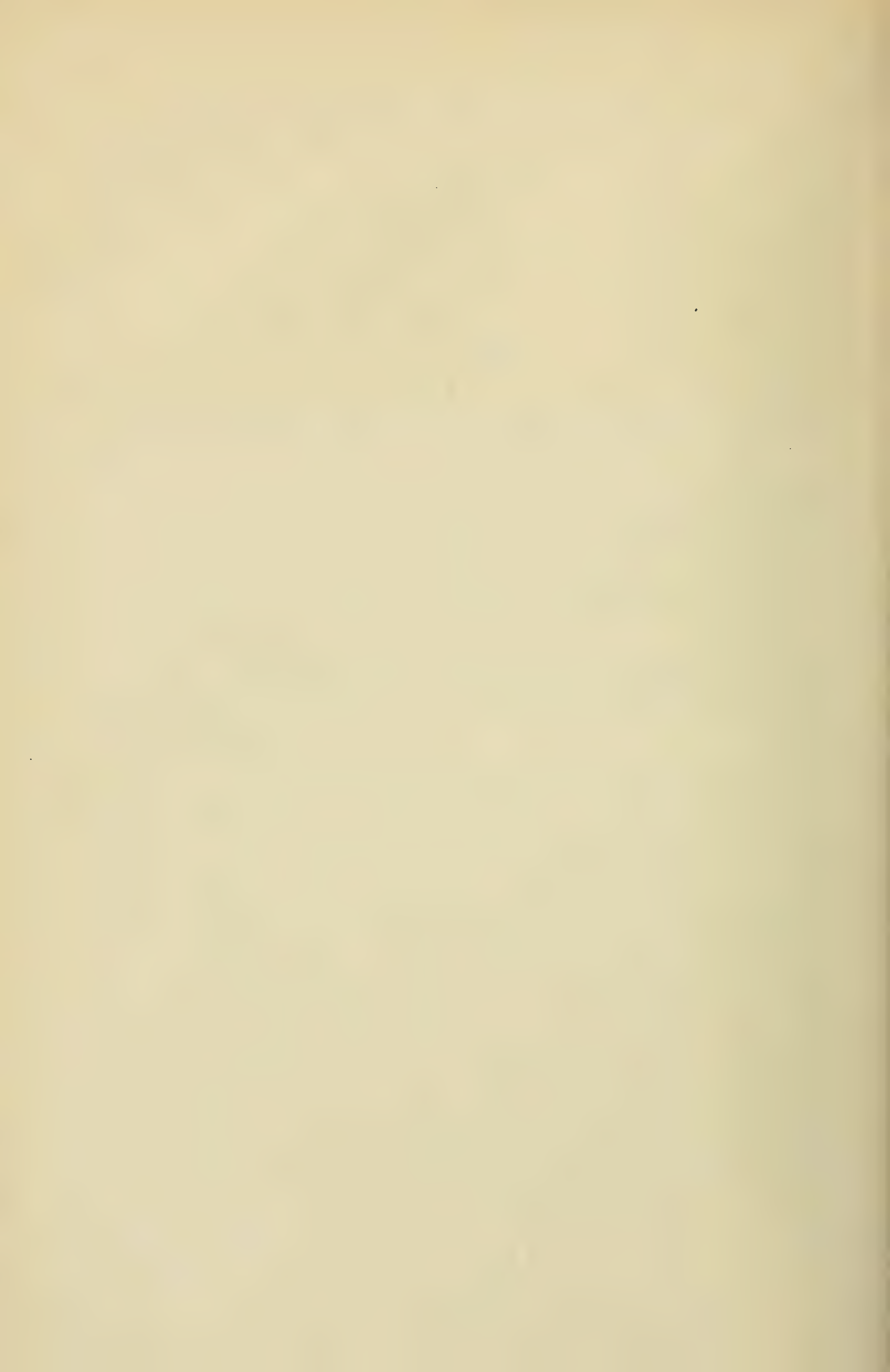
Wie schon bemerkt wurde (S. 65), lagen mir von dieser Art Exemplare in allen Altersstufen vor (ca. 100), so dass ich die durch das Wachsthum erfolgten Veränderungen in der Gestalt, Sculptur und Differenzirung dieses Seeigels genau untersuchen konnte, was namentlich in Bezug auf die Abgrenzung der Art von Interesse war.

Die Veränderungen machen sich vorwiegend geltend in der allgemeinen Gestalt, in der Form der Petalodien, in der Entwicklung der Hauptwarzen auf der Oberseite und in der Sculptur der Unterseite.

Die Veränderung in der allgemeinen Gestalt spiegelt sich am deutlichsten in der Profillinie, und zwar in der Linie des Längsprofils, der medianen Rückenlinie (siehe Texttafel, S. 95, Fig. 1—9).

Bei Jugendformen bis zu einer Länge von etwa 2 Centimetern läuft die mediane Rückenlinie parallel der Projectionslinie der Unterseite (Fig. 1), die Linie der abgestutzten Hinterseite läuft schräg von oben nach unten, so dass ein vom oberen Ende über der Afteröffnung auf die Unterseite gefälltes Perpendikel innerhalb des Echiniden verläuft. Im weiteren Wachsthums-Stadium, etwa bis zu einer Länge von 4—5 ^{cm} (Fig. 2—4), fängt die Rückenlinie an sich mehr zu wölben, die Linie des abgestutzten Hintertheiles wird allmählich senkrecht, mit einer Einbuchtung für die Afterlücke. Bis hierher wuchs der Seeigel schneller in die Länge und Breite als in die Höhe. Nunmehr, bei der weiteren Entwicklung (Fig. 5—7), wächst er auch mehr in die Höhe, wölbt sich mehr und mehr, und im hinteren Theil der Rückenlinie beginnt


1
2
3
4
5
6
7
8
9



sich ein stumpfer, schwacher Knick auszubilden, der dadurch entsteht, dass das hintere Drittel der Rückenlinie weniger gewölbt, mehr geradlinig nach dem abgestutzten Hintertheil verläuft. Dieses letztere ist schräg geneigt, aber jetzt nach aussen, so dass ein Perpendikel nach unten ausserhalb des Seeigels verläuft und die Unterseite nicht mehr trifft. Sodann beginnt auch im vorderen Theil der Rückenlinie sich ein stumpfer Knick auszubilden, in dem auch hier sowohl auf dem Abfall zum Vorderrand, als auf der Scheitelhöhe die Profillinie sich weniger krümmt (Fig. 8 u. 9). Das Höhenwachsthum wird jetzt wieder geringer zu Gunsten des Wachsthums in die Länge und Breite.

Ausser in der allgemeinen Form treten auch an einzelnen Theilen der Schale noch anderweitige Veränderungen ein, so namentlich in der Gestaltung der Petalodien. Dieselben sind in der Jugend viel weniger blattförmig als im Alter, was darin seinen Grund hat, dass in der Jugend, und zwar noch bei Stücken von 3 bis 3,5 ^{cm} Länge das Mittelfeld schmaler oder ebenso breit ist, als jede der zugehörigen Porenzonen. Letztere beide laufen fast parallel und convergiren nur an ihren Enden. Mit dem weiteren Wachsthum des Seeigels verbreitern sich die Mittelfelder, drängen namentlich in ihrem mittleren Theil die Porenzonen nach aussen, so dass sie stark geschwungen werden und schliesslich breite Blätter bilden. Bei den Exemplaren bis zu ca. 6 ^{cm} Länge ist das Mittelfeld etwa 2 Mal so breit als jede der Porenzonen und bei Stücken von 7,5 ^{cm} Länge $2^1/_2$ Mal so breit als die Porenzonen.

Die Warzen der Interambulacralfelder sind bei Jugendformen klein und weniger zahlreich, später grösser und in grösserer Anzahl vorhanden; auf Stücken von ca. 7 ^{cm} Länge ca. 20 auf jedem der mittleren Interambulacralfelder. Doch wechselt die Zahl, wie oben bemerkt, bedeutend, ja an ein und demselben Stück ist die Zahl auf den sich entsprechenden Feldern oft verschieden gross.

Auch die Unterseite bietet in den verschiedenen Alterszuständen bedeutende Abweichungen. So ist das unpaare Ambulacrum noch etwas vertieft, während im Alter durch ein Uebergreifen der zu beiden Seiten sich entwickelnden Schalwucherungen

dieses Ambulacralfeld eher schwach erhöht als vertieft ist. — Ferner sind die übrigen Ambulacralfelder fast ganz frei von Wärzchen und auch der innerste Theil der zwischen die vorderen und hinteren Ambulacra sich einschiebenden Interambulacralfelder ist noch unbedeckt von Wärzchen, während später die Warzen immer weiter nach dem Inneren vordringen und im hohen Alter das vordere Ambulacralpaar und die Spitzen der Interambulacralfelder bis auf einen kleinen Theil an der Mundöffnung bedecken. Während ferner beiderseits der mit Warzen bedeckte Raum an der breitesten Stelle in der Jugend etwa ebenso gross als die durch das unpaare Interambulacrum und die hinteren Ambulacra gebildete glatte Fläche ist, ist er im Alter bedeutend breiter. Es rührt das daher, dass die seitlichen Interambulacra mehr in die Länge wachsen als das unpaare in die Breite.

Ich bin auf diese Veränderungen in der Entwicklung der *Maretia Hoffmanni* näher eingegangen, um hervorzuheben, dass auch dieses Beispiel wiederum zeigt, wie sehr die Wachsthumsverhältnisse bei der Aufstellung neuer Arten berücksichtigt werden müssen. Die allgemeine Gestalt des Seeigels, die Form der Petalodien, die Anzahl der Primärwarzen und die Vertheilung der Wärzchen auf der Unterseite sind vielfach als Unterscheidungsmerkmale bei Abtrennung neuer Arten benutzt worden, und in vielen Fällen jedenfalls auch mit Recht, jedoch kann man sich dieser Kennzeichen mit Sicherheit erst bedienen, wenn Exemplare der verschiedensten Alterszustände oder zum mindesten ausgewachsene Exemplare vorliegen.

So bin ich z. B. noch nicht überzeugt, dass die von Noetling[1]) als *M. Grignonensis* bestimmten Stücke aus dem Unter-Oligocän des Samlandes wirklich dieser Art angehören. Sie unterscheiden sich von Jugendformen des *Hoffmanni* in Nichts. Die Ambulacralfelder des *Hoffmanni* sind in dem Alterszustand, den die Samländer Exemplare darstellen, nicht breiter als diejenigen dieser Stücke; ich habe sogar mehrere Exemplare von der Grösse des von

---

[1]) Noetling: Fauna des Samländischen Tertiärs. Abh. zur geol. Specialkarte v. Preussen, Bd. VI, Heft 3, S. 209—211, Taf. V, Fig. 3—5.

Noetling auf Taf. V, Fig. 5 abgebildeten Stückes mit schmaleren Ambulacra. Die Anzahl der Haupt-Tuberkeln auf der Oberseite ist bei *Hoffmanni* nicht grösser in diesem Alter, im Gegentheil bei ober- und unter-oligocänen Exemplaren eher geringer. Die »weit geringere Grösse« der samländischen Exemplare ist jedoch für mich zunächst kein Unterscheidungsmerkmal, namentlich aber nicht, nachdem die übrigen Unterschiede fortfallen und auch aus dem Mittel-Oligocän von Stettin nur kleine Exemplare vorliegen. Es sind eben in beiden Fällen bislang nur Jugendformen gefunden worden.

IV.

Verticale und horizontale Verbreitung der beschriebenen Arten.

Vor Abschluss vorliegender Arbeit waren 14 Arten aus dem Oligocän des nördlichen und mittleren Deutschlands bekannt, welche sich auf 10 Gattungen vertheilten:

1. *Rhabdocidaris anhaltina* GIEBEL sp.
2. *Cyphosoma rhenana* LUDWIG.
3. *Baueria geometrica* NOETLING.
4. *Psammechinus pusillus* MÜNSTER sp.
5. » *osnabrugensis* COTTEAU.
6. *Echinocyamus ovatus* MÜNSTER sp.
7. » *scutatus* MÜNSTER sp.
8. *Echinanthus subcarinatus* GOLDFUSS sp.
9. » *scutella* GOLDFUSS sp.
10. *Echinolampas Kleinii* GOLDFUSS sp.
11. *Schizaster acuminatus* GOLDFUSS sp.
12. *Moira Koeneni* EBERT.
13. *Spatangus Desmarestii* MÜNSTER.
14. » *(Maretia) Hoffmanni* GOLDFUSS.
15. » » *Koeneni* EBERT.

Echinocyamus scutatus ist eine unsichere Art, es bleiben also 14 sichere Arten. Neu hinzugekommen sind nun 12 Arten:

1. *Rhabdocidaris deserta.*
2. *(Doro?-) Cidaris söllingensis.*
3. *Psammechinus quadrituberculatus.*
4. *Echinocyamus Boettgeri.*
5. » *Zitteli.*

6. *Echinanthus subhemisphaericus.*
7. *Echinolampas Hauchecornei.*
8. » *planulatus.*
9. *Spatangus inflatus.*
10. » *Damesi.*
11. » *(Maretia) Martensii.*
12. » » *bündensis.*

Diese 26 Arten vertheilen sich auf die drei Abtheilungen des Oligocäns folgendermaassen.

Das Unter-Oligocän hat 6 Arten geliefert:

Rhabdocidaris anhaltina.
Echinocyamus Boettgeri.
» *ovatus.*
» *Zitteli.*
Schizaster acuminatus.
Maretia Hoffmanni.

Von diesen sind zwei, *Rhabdocidaris anhaltina* und *Echinocyamus Zitteli* auf das Unter-Oligocän beschränkt, die übrigen finden sich auch in höheren Schichten, *Schizaster acuminatus* auch im Eocän.

Im Mittel-Oligocän konnte das Vorkommen von 9 Arten festgestellt werden:

Cidaris söllingensis.
Cyphosoma rhenana.
Baueria geometrica.
Psammechinus pusillus.
» *osnabrugensis.*
» *quadrituberculatus.*
Echinocyamus ovatus.
Schizaster acuminatus.
Maretia Hoffmanni.

Von diesen sind 3 bisher nur im Mittel-Oligocän beobachtet worden, nämlich *Cidaris söllingensis*, *Cyphosoma rhenana, Psammechinus quadrituberculatus,* 3 kommen auch im Unter-Oligocän vor, *Baueria geometrica* (im Samland), *Echinocyamus ovatus* und *Schizaster acuminatus*; die übrigen drei auch im Ober-Oligocän.

Aus dem Ober-Oligocän sind 20 Arten bekannt geworden:

Rhabdocidaris deserta.
Psammechinus pusillus.
» *osnabrugensis.*
Echinocyamus Boettgeri.
» *ovatus.*
Echinanthus subcarinatus.
» *subhemisphaericus.*
» *scutella.*
Echinolampas Kleinii.
» *Hauchecornei.*
» *planulatus.*
Schizaster acuminatus.
Moira Koeneni.
Spatangus Desmarestii.
» *inflatus.*
» *Damesi.*
Maretia Koeneni.
» *Hoffmanni.*
» *Martensii.*
» *bündensis.*

Von diesen kommen 6 Arten, wie wir gesehen haben, auch in tieferen Schichten vor, *Psammechinus pusillus*, *Ps. osnabrugensis*, *Echinocyamus ovatus*, *Echinoc. Boettgeri*, *Schizaster acuminatus* und *Maretia Hoffmanni.* Die Uebrigen 14 Arten sind bis jetzt dem Ober-Oligocän eigenthümlich.

Drei Arten gehen also durch sämmtliche Schichten hindurch:

Echinocyamus ovatus.
Schizaster acuminatus.
Maretia Hoffmanni.

Dazu kommt noch *Echinocyamus Boettgeri*, der bisher zwar nicht im Mittel-Oligocän gefunden wurde, aber durch sein Erscheinen im Ober-Oligocän seine Ausdauer beweist.

Ausserdem haben Unter- und Mittel-Oligocän *Baueria geometrica* gemeinsam, und Mittel- und Ober-Oligocän *Psammechinus osnabrugensis.*

In das Eocän reicht nur eine Art, *Schizaster acuminatus*, in das Miocän ebenfalls eine, wenn meine Vermuthung sich bestätigt, dass *Psammechinus sphaeroideus* COTTEAU synonym *Psammechinus pusillus* ist. Die übrigen Arten sind auf das Oligocän beschränkt.

In der horizontalen Verbreitung zeichnen sich aus *Psammechinus pusillus*, *Ps. osnabrugensis*, *Echinocyamus ovatus*, *Schizaster acuminatus* und *Maretia Hoffmanni*. Auch *Cid. anhaltina* gehört zu den verbreiteteren Arten.

Von den Fundorten ist der Doberg bei Bünde der ausgiebigste, sowohl was die Anzahl der Individuen betrifft, als auch die der Arten; er hat 17 oberoligocäne Arten geliefert:

Rhabdocidaris deserta.
Psammechinus pusillus.
Echinocyamus Boettgeri.
» *ovatus.*
Echinanthus subcarinatus.
» *subhemisphaericus.*
» *scutella.*
Echinolampas Kleinii.
» *Hauchecornei.*
Schizaster acuminatus.
Spatangus Desmarestii.
» *inflatus.*
» *Damesi.*
Maretia Koeneni.
» *Hoffmanni.*
» *Martensii.*
» *bündensis.*

Dazu kommen noch vom benachbarten Brandhorst die unteroligocänen *Rhabdocidaris anhaltina* und *Echinocyamus Zitteli.*

Nächst Bünde ist Astrupp und die Gegend von Cassel am reichsten an tertiären Echinoidea. Von Cassel lagen mir vor aus dem Ober-Oligocän:

Psammechinus pusillus.
» *osnabrugensis.*

Echinocyamus Boettgeri.
» *ovatus.*
Echinolampas Kleinii.
Schizaster acuminatus.
Spatangus-Reste.

Astrupp hat ebenfalls 7 Arten aus dem Ober-Oligocän geliefert:

Psammechinus pusillus.
» *osnabrugensis.*
Echinocyamus ovatus.
Echinanthus scutella.
Echinolampas planulatus.
» *Kleinii.*
Maretia Hoffmanni.

Vom Grafenberg bei Düsseldorf resp. Erkerath sind aus dem Oberoligocän bekannt geworden:

Psammechinus pusillus.
» *Osnabrugensis.*
Echinocyamus ovatus.
Schizaster acuminatus.

Aus dem Sternberger Gestein lagen mir vor:

Psammechinus pusillus.
Echinocyamus ovatus.
Spatangus-Reste.

Die übrigen oberoligocänen Fundorte haben ebenfalls nur wenige Arten geliefert und gruppiren sich zwischen die genannten.

Das Mittel-Oligocän des Mainzer Beckens hat 6 Arten geliefert:

Cyphosoma rhenana.
Baueria geometrica.
Psammechinus pusillus.
» *Osnabrugensis.*
» *quadrituberculatus.*
Schizaster acuminatus.

Auffallend ist hierbei das Vorwiegen der regulären Echiniden, während dieselben im ganzen nördlichen Oligocän zu Gunsten der irregulären, namentlich der Spatangiden, zurücktreten.

Von den unteroligocänen Fundorten ist Lattorf der reichste mit mindestens 5 Arten.

V.

Beziehungen zu den Echinoiden-Faunen anderer Tertiärgebiete.

Bei einem Vergleich mit den Echinoiden-Faunen anderer Gegenden hat sich das überraschende Resultat ergeben, dass unsere Fauna eine dem Gebiet eigenthümliche, abgeschlossene ist, die mit den benachbarten nur wenig Vergleichungspunkte bietet.

Zunächst ist das deutsche Samland zu berücksichtigen, dessen Fauna NOETLING 1883 in der Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft, sodann 1885 und 1888 in den Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Preussen eingehend bearbeitet hat. In der erstgenannten Abhandlung glaubte der Autor auf den Charakter der Echinoidenfauna hin die Bernsteinformation dem Ober-Eocän zuweisen zu sollen; nach Bearbeitung der Mollusken indessen hat er in der letzten Abhandlung diese Schichten dem Unter-Oligocän zugewiesen. Allerdings hat die Echinoidenfauna der Bernsteinformation noch mehrere eocäne Typen, die sowohl dem Unter-Oligocän von Lattorf, wie den jüngeren Schichten Deutschlands fehlen, *Salenia Pellati*, *Lenita patellaris*, *Scutellina Michelini*. Indessen treten doch schon andererseits Formen auf, die in dem übrigen deutschen Unter-Oligocän und in den höheren Oligocänbildungen vorhanden sind. Es sind dies:

1) *Schizaster acuminatus*, den NOETLING irrthümlich für eine specifisch eocäne Form hält.

2) *Maretia Hoffmanni*, von NOETLING irrthümlich als *M. Grignonensis* beschrieben.

3) *Baueria geometrica*, die ich auch im Mittel-Oligocän nachgewiesen habe.

Von den von NOETLING angeführten 12 Arten sind 5 für das Samland eigenthümlich. *Echinocyamus piriformis* kommt nach

Tournouer und Noetling auch in jüngeren Schichten vor. Es bleiben also nach Abzug der genannten drei, auch in dem jüngeren deutschen Tertiär vorkommenden Arten, nur noch drei bisher allein im Eocän gefundene Arten: die schon genannten *Salenia Pellati*, *Lenita patellaris* und *Scutellina Michelini*.

Es hat demnach das Samland bezüglich der Echinoiden-Fauna ebenso viel Beziehungen zum Eocän, wie zum übrigen Unter- resp. Mittel-Oligocän Deutschlands. Immerhin aber bleibt die Thatsache bestehen, dass bis jetzt den übrigen unter-oligocänen Fundorten derartige eocäne Arten, abgesehen vom *Schizaster acuminatus*, fehlen. Indessen haben wir ja auch bei den jüngeren deutschen Oligocän-Ablagerungen gesehen, dass die Vertheilung der Arten auf die einzelnen Fundorte eine sehr verschiedene ist, und lasse ich die Frage offen, ob man mit Noetling deshalb das samländische Unter-Oligocän als eine andere Faciesentwickelung dieser Schichtenfolge auffassen will.

Im Westen sind unseren Ablagerungen die belgischen benachbart, deren Fauna 1880 von Cotteau[1]) beschrieben worden ist. Hier ist ein Vergleich dadurch erschwert, dass aus dem belgischen Oligocän nur Cidaris-Stacheln bis jetzt bekannt geworden sind. Mit dem belgischen Eocän hat unsere Fauna den *Schizaster acuminatus* gemeinsam. Mit dem Miocän resp. Pliocän Belgiens sind engere Beziehungen insofern vorhanden, als *Psammechinus sphaeroideus* Cotteau, wie ich im ersten Theil dieser Arbeit ausgeführt habe, wahrscheinlich Jugendformen von *Psammechinus pusillus* begreift; dass ferner *Ps. Dewalquei* Cotteau meinem *Ps. quadrituberculatus*, und *Echinocyamus Forbesi* Cotteau unserem *E. ovatus* nahe verwandt ist.

Das einzige Bindeglied mit den südeuropäischen Tertiär-Ablagerungen bildet, abgesehen von den drei eocänen Formen des Samlandes, allein *Schizaster acuminatus*.

---

[1]) Mém. cour. de l'Acad. roy. de Belgique, 1880.

Corrigenda.

Seite 55, Zeile 15 von oben lies Taf. II statt Taf. IV.

Alphabetisches Verzeichniss

der im speciellen Theil (A.) beschriebenen Arten.

(Die in Cursiv-Schrift gedruckten Namen sind Synonyma.)

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

Publicationen der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt.

Die mit † bezeichneten Karten u. Schriften sind in Commission bei **Paul Parey** hier; alle übrigen in Commission bei der **Simon Schropp**'schen Hoflandkartenhandlung (J. H. **Neumann**) hier erschienen.

I. Geologische Specialkarte von Preussen u. den Thüringischen Staaten.

Im Maafsstabe von 1 : 25000.

Preis	für das einzelne Blatt nebst 1 Heft Erläuterungen . . .	2 Mark.
	» » Doppelblatt der mit obigem † bez. Lieferungen	3 »
	» » » » übrigen Lieferungen	4 »

Lieferung		Blatt		Mark
Lieferung	1.	Blatt	Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen*), Stolberg	12 —
»	2.	»	Buttstedt, Eckartsberga, Rosla, Apolda, Magdala, Jena*)	12 —
»	3.	»	Worbis, Bleicherode, Hayn, Ndr.-Orschla, Gr.-Keula, Immenrode	12 —
»	4.	»	Sömmerda, Cölleda, Stotternheim, Neumark, Erfurt, Weimar	12 —
»	5.	»	Gröbzig, Zörbig, Petersberg	6 —
»	6.	»	Ittersdorf, *Bouss, *Saarbrücken, *Dudweiler, Lauterbach, Emmersweiler, Hanweiler (darunter 3 * Doppelblätter)	20 —
»	7.	»	Gr.-Hemmersdorf, *Saarlouis, *Heusweiler, *Friedrichsthal, *Neunkirchen (darunter 4 * Doppelblätter) . .	18 —
»	8.	»	Waldkappel, Eschwege, Sontra, Netra, Hönebach, Gerstungen	12 —
»	9.	»	Heringen, Kelbra nebst Blatt mit 2 Profilen durch das Kyffhäusergebirge sowie einem geogn. Kärtchen im Anhange, Sangerhausen, Sondershausen, Frankenhausen, Artern, Greussen, Kindelbrück, Schillingstedt	20 —
»	10.	»	Wincheringen, Saarburg, Beuren, Freudenburg, Perl, Merzig	12 —
»	11.	» †	Linum, Cremmen, Nauen, Marwitz, Markau, Rohrbeck	12 —
»	12.	»	Naumburg, Stössen, Camburg, Osterfeld, Bürgel, Eisenberg	12 —
»	13.	»	Langenberg, Grossenstein, Gera, Ronneburg	8 —
»	14.	» †	Oranienburg, Hennigsdorf, Spandow	6 —
»	15.	»	Langenschwalbach, Platte, Königstein, Eltville, Wiesbaden, Hochheim	12 —
»	16.	»	Harzgerode, Pansfelde, Leimbach, Schwenda, Wippra, Mansfeld	12 —
»	17.	»	Roda, Gangloff, Neustadt, Triptis, Pörmitz, Zeulenroda	12 —
»	18.	»	Gerbstedt, Cönnern, Eisleben, Wettin	8 —
»	19.	»	Riestedt, Schraplau, Teutschenthal, Ziegelroda, Querfurt, Schafstädt, Wiehe, Bibra, Freiburg	18 —
»	20.	» †	Teltow, Tempelhof, *Gr.-Beeren, *Lichtenrade, Trebbin, Zossen (darunter 2 * mit Bohrkarte und Bohrregister)	16 —
»	21.	»	Rödelheim, Frankfurt a. M., Schwanheim, Sachsenhausen	8 —
»	22.	» †	Ketzin, Fahrland, Werder, Potsdam, Beelitz, Wildenbruch	12 —
»	23.	»	Ermschwerd, Witzenhausen, Grossalmerode, Allendorf (die beid. letzteren m. je 1 Profiltaf. u. 1 geogn. Kärtch.)	10 —
»	24.	»	Tennstedt, Gebesee, Gräfen-Tonna, Andisleben . .	8 —
»	25.	»	Mühlhausen, Körner, Ebeleben	6 —
»	26.	» †	Cöpenick, Rüdersdorf, Königs-Wusterhausen, Alt-Hartmannsdorf, Mittenwalde, Friedersdorf	12 —

*) (Bereits in 2. Auflage).

			Mark
Lieferung 27.	Blatt	Gieboldehausen, Lauterberg, Duderstadt, Gerode . .	8 —
» 28.	»	Osthausen, Kranichfeld, Blankenhain, Cahla, Rudolstadt, Orlamünde	12 —
» 29.	» †	Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönerlinde, Bernau, Werneuchen, Berlin, Friedrichsfelde, Alt-Landsberg, sämmtlich mit Bohrkarte und Bohrregister .	27 —
» 30.	»	Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn, Meeder, Neustadt an der Heide, Sonneberg	12 —
» 31.	»	Limburg, *Eisenbach (nebst 1 Lagerstättenkarte), Feldberg, Kettenbach (nebst 1 Lagerstättenkärtchen), Idstein	12 —
» 32.	» †	Calbe a. M., Bismark, Schinne, Gardelegen, Klinke Lüderitz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	18 —
» 33.	»	Schillingen, Hermeskeil, Losheim, Wadern, Wahlen, Lebach. (In Vorbereitung).	
» 34.	» †	Lindow, Gr.-Mutz, Klein-Mutz, Wustrau, Beetz, Nassenheide. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . .	18 —
» 35.	» †	Rhinow, Friesack, Brunne, Rathenow, Haage, Ribbeck, Bamme, Garlitz, Tremmen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
» 36.	»	Hersfeld, Friedewald, Vacha, Eiterfeld, Geisa, Lengsfeld	12 —
» 37.	»	Altenbreitungen, Wasungen, Oberkatz (nebst 1 Profiltafel), Meiningen, Helmershausen (nebst 1 Profiltafel)	10 —
» 38.	» †	Hindenburg, Sandau, Strodehne, Stendal, Arneburg, Schollene. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	18 —
» 39.	»	Gotha, Neudietendorf, Ohrdruf, Arnstadt (hierzu eine Illustration)	8 —

II. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

		Mark
Bd. I, Heft 1.	**Rüdersdorf und Umgegend**, eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geogn. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	8 —
» 2.	**Ueber den Unteren Keuper des östlichen Thüringens**, nebst Holzschn. und 1 Taf. Abbild. von Verstein.; von Prof. Dr. E. E. Schmid	2,50
» 3.	**Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden** in der Gegend nördlich von Halle a. S., nebst 1 gr. geogn. Karte, 1 geogn. Uebersichtsblättchen, 1 Taf. Profile und 16 Holzschn.; von Dr. H. Laspeyres	12 —
» 4.	**Geogn. Beschreibung der Insel Sylt**, nebst 1 geogn. Karte, 2 Taf. Profile, 1 Titelbilde und 1 Holzschn.; von Dr. L. Meyn	8 —
Bd. II, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. **Steinkohlen-Calamarien**, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen, nebst 1 Atlas von 19 Taf. und 2 Holzschn.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	20 —
» 2. †	**Rüdersdorf und Umgegend.** Auf geogn. Grundlage agronomisch bearbeitet, nebst 1 geogn.-agronomischen Karte; von Prof. Dr. A. Orth	3 —
» 3. †	Die Umgegend von Berlin. Allgem. Erläuter. z. geogn.-agronomischen Karte derselben. I. **Der Nordwesten Berlins**, nebst 10 Holzschn. und 1 Kärtchen; von Prof. Dr. G. Berendt	3 —
» 4.	**Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes**, nebst 1 Atlas von 36 Taf.; von Dr. E. Kayser. .	24 —
Bd. III, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. II. **Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf** bei Lauban in Schlesien, nebst 3 Taf. Abbild.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss .	5 —
» 2. †	Mittheilungen aus dem Laboratorium f. Bodenkunde d. Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt. **Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin**; von Dr. E. Laufer und Dr. F. Wahnschaffe	9 —

(Fortsetzung auf dem Umschlage!)

		Mark
Bd. III, Heft 3.	**Die Bodenverhältnisse der Prov. Schleswig-Holstein** als Erläut. zu der dazu gehörigen **Geolog. Uebersichtskarte von Schleswig-Holstein**; von Dr. L. Meyn. Mit Anmerkungen, einem Schriftenverzeichniss und Lebensabriss des Verf.; von Prof. Dr. G. Berendt . . .	10 —
» 4.	**Geogn. Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens**, nebst 1 Uebersichtskarte, 4 Taf. Profile etc.; von Bergrath A. Schütze	14 —
Bd. IV, Heft 1.	**Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide**, I. Glyphostoma (Latistellata), nebst 7 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	6 —
» 2.	**Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon**, mit Atlas von 8 Taf.; von Dr. Carl Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von Dr. H. v. Dechen	9 —
» 3.	**Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen**, mit 2 Holzschn., 1 Uebersichtskarte und einem Atlas mit 31 Lichtdrucktafeln; von Dr. P. Friedrich	24 —
» 4.	**Abbildungen der Bivalven der Casseler Tertiärbildungen** von Dr. O. Speyer nebst dem Bildniss des Verfassers, und mit einem Vorwort von Prof. Dr. A. v. Koenen	16 —
Bd. V, Heft 1.	**Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim**, nebst einer geogn. Karte; von Dr. Herm. Roemer .	4,50
» 2.	Beiträge zur fossilen Flora. III. **Steinkohlen-Calamarien II**, nebst 1 Atlas von 28 Tafeln; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	24 —
» 3.	† **Die Werder'schen Weinberge.** Eine Studie zur Kenntniss des märkischen Bodens von Dr. E. Laufer. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und einer Bodenkarte	6 —
» 4.	**Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens**, nebst 2 vorläufigen geogn. Uebersichtskarten von Ostthüringen; von Prof. Dr. K. Th. Liebe	6 —
Bd. VI, Heft 1.	**Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna**, nebst 1 Atlas mit 6 lithogr. Tafeln, von Dr. L. Beushausen	7 —
» 2.	**Die Trias am Nordrande der Eifel** zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. Von Max Blanckenhorn. Mit 1 geognostischen Karte, 1 Profil- und 1 Petrefakten-Tafel	7 —
» 3.	**Die Fauna des samländischen Tertiärs.** Von Dr. Fritz Noetling. I. Theil. Lieferung 1: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und zwei Texttafeln. Hierzu ein Atlas mit 27 Tafeln	20 —
» 4.	**Die Fauna des samländischen Tertiärs.** Von Dr. Fritz Noetling. II. Theil. Lieferung III: Gastropoda. Lieferung IV: Pelecypoda. Lieferung V: Bryozoa. Schluss: Geologischer Theil. Hierzu ein Atlas mit 12 Taf.	10 —
Bd. VII, Heft 1.	**Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg**, mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Von Dr. Felix Wahnschaffe. Mit einer Karte in Buntdruck und 8 Zinkographien im Text	5 —
» 2.	**Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs** und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend von Prof. Dr. G. Berendt. Mit 2 Tafeln und 2 Profilen im Text	3 —
» 3.	**Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen.** Von Dr. Johannes Felix. Hierzu Tafel I—VI. — Beiträge zur fossilen Flora, IV. **Die Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete.** I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt von Prof. Dr. Ch. E. Weiss. Hierzu Tafel VII—XV (1—9). — **Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta.** Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzen-Arten älterer Formationen. Von Dr. H. Potonié. Hierzu Tafel XVI—XXI (1—6)	20 —

		Mark
Bd. VII, Heft 4.	**Beiträge zur Kenntniss der Gattung Lepidotus.** Von Prof. Dr. W. Branco in Königsberg i./Pr. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—VIII	12 —
Bd. VIII, Heft 1.	† (Siehe unten No. 8.)	
» 2.	**Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar,** mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Von Dr. August Denckmann in Marburg. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—X	10 —
» 3.	**Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau).** Nebst einem palaeontologischen Anhang. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 1 geognostische Karte und 2 Petrefacten-Tafeln	3 —
» 4.	**Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon.** Von Dr. Clemens Schlüter. Mit 16 lithographirten Tafeln .	12 —
Bd. IX, Heft 1.	**Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns.** Von Dr. Theodor Ebert in Berlin. Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln und eine Texttafel	10 —
Bd. X, Heft 1.	**Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung I: Strombidae — Muricidae — Buccinidae. Nebst Vorwort und 23 Tafeln	20 —

III. Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie.

	Mark
Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie für das Jahr 1880. Mit geogn. Karten, Profilen etc.	15 —
Dasselbe für die Jahre 1881—1887. Mit dgl. Karten, Profilen etc. 7 Bände, à Band	20 —

IV. Sonstige Karten und Schriften.

		Mark
1.	**Höhenschichtenkarte des Harzgebirges,** im Maafsstabe von 1:100000	8 —
2.	**Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges,** im Maafsstabe von 1:100000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen	22 —
3.	**Aus der Flora der Steinkohlenformation** (20 Taf. Abbild. d. wichtigsten Steinkohlenpflanzen m. kurzer Beschreibung); von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	3 —
4.	**Dr. Ludewig Meyn.** Lebensabriss und Schriftenverzeichniss desselben; von Prof. Dr. G. Berendt. Mit einem Lichtdruckbildniss von L. Meyn	2 —
5.	**Geologische Karte der Umgegend von Thale,** bearb. von K. A. Lossen und W. Dames. Maafsstab 1:25000	1,50
6.	**Geologische Karte der Stadt Berlin** im Maafsstabe 1:15000, geolog. aufgenommen unter Benutzung der K. A. Lossen'schen geol. Karte der Stadt Berlin durch G. Berendt	3 —
7. †	**Geognostisch-agronomische Farben-Erklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin** von Prof. Dr. G. Berendt	0,50
8. †	**Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin** im Maassstab 1:100000, in 2 Blättern. Herausgegeben von der Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt. Hierzu als »Bd. VIII, Heft 1« der vorstehend genannten Abhandlungen: **Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin** von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann	12 —

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte
von Preussen und den Thüringischen Staaten.
Band IX, Heft 2.

R. Caspary:

Einige fossile Hölzer Preussens.

Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers

bearbeitet

von

R. Triebel.

Herausgegeben

von

der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

Hierzu ein Atlas mit 15 Tafeln.

BERLIN.
In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)

1889.



Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band IX.

Heft 2.

BERLIN.

In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

(J. H. Neumann.)

1889.



R. Caspary:

Einige fossile Hölzer Preussens.

Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers

bearbeitet

von

R. Triebel.

Herausgegeben

von

der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

Hierzu ein Atlas mit 15 Tafeln.

BERLIN.
In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1889.



Vorwort.

Der Verfasser der nachstehenden Arbeit, mein hochverehrter, verewigter Lehrer Herr Professor Robert Caspary, veröffentlichte im Juni 1887 in den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft von Königsberg eine Abhandlung, benannt: »Einige fossile Hölzer Preussens nebst kritischen Bemerkungen über die Anatomie des Holzes und die Bezeichnung fossiler Hölzer«. Eine bereits im Februar 1887 ebendaselbst publicirte vorläufige kurze Mittheilung über denselben Gegenstand wurde in genannte Abhandlung aufgenommen. Eingangs dieses Aufsatzes heisst es: »den kurzen Beschreibungen (der 16 Hölzer) sollen später ausführliche, zugleich mit den Abbildungen folgen. Die übrigen fossilen Hölzer, besonders die hier nicht erwähnten Coniferen unseres Landes werden dann hinzugefügt werden«. Ich will hier erwähnen, dass der Verstorbene seit einer Reihe von Jahren unablässig bemüht war, fossile Hölzer ost- und westpreussischer Fundorte zu sammeln, und seiner Umsicht war es gelungen, ein sehr umfassendes Material allmählich in seine Hände zu bringen. Die bis zu seinem Tode noch in fortdauerndem Anwachsen begriffene Sammlung umfasste über 1000 Nummern fossiler Hölzer aus Preussen und wird gegenwärtig noch im Museum des Kgl. Bot. Gartens zu Königsberg aufbewahrt. Der bei weitem grösste Theil dieser Stücke waren verkieselte Hölzer aus dem preussischen Diluvium, doch umschloss die Sammlung auch eine beträchtliche Anzahl in Bernstein eingeschlossene und andere kohlige Hölzer, die dem samländischen Tertiär entstammten. Von vornherein war eine getrennte Bearbeitung der Bernsteinhölzer beabsichtigt, das übrige sollte, wenn möglich, in einer Arbeit vereinigt werden.

Jedoch die auf breitester Basis angelegten Untersuchungen eines so umfangreichen Materials konnten zugleich mit vielen anderen Arbeiten selbst durch die ungewöhnliche Arbeitskraft des Dahingeschiedenen nur sehr allmählich gefördert werden. Jahre sind vergangen, ehe die grosse Zahl von Dünnschliffen hergestellt war, an welchen die Untersuchungen begonnen werden sollten. Die Unmöglichkeit, das ganze vorhandene Material, welches zudem beständig Zuwachs erhielt, mit einem Mal zu bewältigen, mag wohl den Verewigten schliesslich veranlasst haben, die Untersuchung eines ausgewählten Theiles, vornehmlich der Laubhölzer zunächst abzuschliessen. In diesem Sinne habe ich in der Zeit 1885—1886 die beigefügten Abbildungen gezeichnet, zugleich eine nicht unbeträchtliche Zahl, betreffend andere Hölzer, vorwiegend Coniferen, deren Bearbeitung demnächst in's Auge gefasst war, aber leider nicht mehr ihre Erledigung gefunden hat. Die vorliegende Arbeit wurde erst im Anfang des Jahres 1887, also nicht lange vor seinem am 18. September 1887 erfolgten Tode, vom Verfasser mit der Absicht, sie zum definitiven Abschluss zu bringen, in Angriff genommen.

Zerstreute Notizen, der Voruntersuchung entstammend, waren zwar schon vorhanden, die Hauptergebnisse früherer Untersuchungen aber waren wohl lediglich seinem Gedächtniss anvertraut und ermöglichten ihm die Arbeit in verhältnissmässig kurzer Zeit abzuschliessen. Jene Abhandlung in den Schriften der physikal.-ökonom. Gesellsch. vom Juni 1887 ist abgesehen von dem ersten, kritischen Theil lediglich eine Veröffentlichung der Diagnosen, welche aus der damals schon fast fertigen ausführlichen Bearbeitung herausgenommen wurden. Die schon erwähnte vom Verfasser in Aussicht gestellte Veröffentlichung der »ausführlichen Beschreibungen mit Abbildungen« war wohl für die nächste Zeit geplant. Noch wenige Wochen vor seinem Tode erhielt ich von ihm den Auftrag, eine Anzahl ergänzender Zeichnungen anzufertigen, leider konnte ich dieselben nicht mehr in seine Hände legen. Die Arbeit aber war damit inhaltlich beendigt.

Betreffend die mir anvertraute Anordnung des handschriftlichen Nachlasses in nachstehende Form möchte ich noch einige

Erörterungen anschliessen. Es wäre zweifellos aufgefallen, wenn in dieser Abhandlung, worin der Verfasser über sein Thema das letzte Wort gesprochen hat, die Diagnosen fehlten; ich habe deshalb keinen Augenblick gezögert, dieselben hier wieder aufzunehmen, obwohl sie in fast genau derselben Form bereits im Juni 1887 a. a. O. veröffentlicht sind. Abgesehen davon, dass Manchem die frühere vorläufige Mittheilung nicht zur Hand sein möchte, erheischte die Einheitlichkeit des Ganzen diese Maassnahme. Die Anordnung des Materials ist dieselbe wie in jener Mittheilung.

Andererseits jedoch wäre ich in eine weitschweifige Wiederholung verfallen, hätte ich eine eingehende Besprechung über die Nomenclatur des Verfassers hier Platz finden lassen. In diesem Punkt verweise ich auf den ersten Theil der mehrfach genannten Abhandlung vom Juni 1887. In Rücksicht jedoch auf den Umstand, dass das Verständniss der nachstehenden Arbeit in einzelnen Fällen dadurch erschwert werden könnte, dass die erwähnte Schrift nicht zur Verfügung steht, resp. aus früheren Arbeiten des Verfassers die Bedeutung dieser oder jener Bezeichnungsweise nicht leicht zu ermitteln wäre, lasse ich eine dahingehende kurze Erörterung folgen:

Holzstrahl ist diejenige Holzmasse, welche auf dem Querschnitt zwischen zwei Markstrahlen liegt. Holzspitzzellen, vom Verfasser seit 1864 (PRINGSH. Jahrb. IV, 122) in demselben Sinne gebraucht, gleichbedeutend mit: Holzfasern, HARTIG; *cellulae porosae sive vasa porosa*, GÖPPERT bei Coniferen; Holzzellen, GÖPPERT, KRAUS; Holzprosenchym, SCHACHT; Tracheiden, SANIO z. T.; Libriform, SANIO; gefächerte Holzzellen (Fächerprosenchym), SANIO; Holzprosenchym-Ersatzfasern oder kurzweg Ersatzfasern, SANIO. Holzstumpfzellen sind die parenchymatischen Zellen des Holztheils, welche senkrechte Stränge bilden, und aus einer langen parenchymatischen Zelle gleich nach der Anlage im Cambium durch mehr oder minder wagerechte Wände entstanden sind, (PRINGSH. Jahrb. IV, 122) gleichbedeutend mit: Zellfasern, HARTIG; Holzparenchym, SCHACHT u. Andere. Bei den Coniferen sind dieselben als Harzzellen bezeichnet, wie dies auch von KRAUS

geschehen; identisch mit: einfache Harzgänge, GÖPPERT, UNGER. Deckzellen sind die den Gefässen anliegenden Holzstumpfzellen. Bei den Markstrahlen heissen die obersten und untersten Zellen bezw. Zellenreihen von einer Zelle Breite: Kantenzellen, die anderen Mittelzellen. Bei Markstrahlen von beträchtlicher Dicke finden sich zuweilen an deren Seiten, zwischen den oberen und unteren Kantenzellen in geschlossener Reihe eine Lage parenchymatischer Zellen, die kürzer, aber höher und dünner als die mittleren Markstrahlenzellen sind; bisweilen kommen diese Zellen auch nur vereinzelt vor; sie heissen Hüllzellen.

Bei den Markstrahlen heisst Höhe die Ausdehnung in senkrechter Richtung; bei den anderen Organen wird die auf diese Richtung bezogene Grösse mit Länge bezeichnet, mit Breite der Durchmesser parallel zur Tangente. Dicke bedeutet den Durchmesser parallel zum Radius.

Hinsichtlich der Abbildungen bemerke ich noch, dass der gewählte Farbenton der natürlichen Farbe des Dünnschliffes zumeist ziemlich entspricht. Einige Schliffe weichen in dem Farbenton etwas ab, so ist *Acer terrae coeruleae* mehr röthlichbraun, *Juglans Tribelii* geht ins schwärzliche, doch durfte dergleichen als rein nebensächlich ausser Acht gelassen werden. In den Erläuterungen der Tafeln bedeutet Q, R, T die drei Schnittrichtungen; Querschnitt, radialer und tangentialer Schnitt. Die am Schluss der Zeile stehende Zahl giebt die für die Figur geltende Vergrösserung an.

Berlin, im März 1889.

R. Triebel.

Dicotyledonen.

Magnoliaceen.

Magnolia laxa Casp.

Taf. I, Fig. 1—12.

Versteinertes Holz aus Ostpreussen, genauerer Fundort unbekannt. Der Erhaltungszustand sehr mangelhaft. Alle Gewebstheile sehr dünnwandig durch Verwitterung. Das Stück gehört einem dünneren Ast an.

Jahresringe sind wahrnehmbar, aber undeutlich, Taf. I, Fig. 1. Der Jahresring scheint durch eine Herbstholzschicht von 2 bis 3 Lagen stark abgeplatteter Zellen begrenzt zu werden, Taf. I, Fig. 2.

Der Holzstrahl misst 1—4 Zellen in der Breite.

Holzspitzzellen und Holzstumpfzellen bei dem schlechten Erhaltungszustand gleich dünnwandig, daher auf dem Querschnitt nicht sicher zu unterscheiden. Die Holzspitzzellen an der Grenze des Jahresringes haben im Querschnitt (nach fünf Messungen):

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,013 mm	0,022 mm
Minim. . . .	0,012 »	0,012 »
Mittel . . .	0,012 »	0,022 »

Die Holzspitz- und Holzstumpfzellen zusammen nehmen im Holzstrahl bei Weitem nicht den Raum ein, wie die Gefässe. Nur 1 — 4 Holzspitz- oder Holzstumpfzellen trennen in radialer Richtung ein Gefäss vom benachbarten, Taf. I, Fig. 2 und 3. Auf dem radialen Schnitt sind hier und da lange schmale Zellen mit einer Reihe gehöfter Poren zu finden, Taf. I, Fig. 4; es mögen

Holzspitzzellen sein, die einem Gefäss anlagen; die gehöften Poren sind elliptisch, die lange Achse wagerecht 0,0059^{mm}, die kurze 0,0053^{mm} mit schiefem Spalt.

Die in senkrechter Richtung vornehmlich ausgedehnten parenchymatischen Elemente des Holzes scheinen mir nur Deckzellen zu sein; sie sind auf radialem Schnitt gut zu erkennen, oft in 2—3 senkrechten Reihen unmittelbar neben einander, Taf. I, Fig. 5, weniger deutlich auf dem tangentialen. Sie liegen den Gefässen meist dicht an, auch in zwei Lagen zwischen 2 Gefässen und bilden sehr lange Reihen. Ich zählte 10, 13 ja 28 Holzstumpfzellen in senkrechter Reihe, deren Enden zudem gestört waren. Die Holzstumpfzellen zeigen auf radialem Schnitt (nach 14 Messungen):

	Höhe	Dicke
Maxim. . . .	0,112^{mm}	0,029^{mm}
Minim. . . .	0,056 »	0,009 »
Mittel . . .	0,085 »	0,024 »

Poren habe ich nicht auf ihnen wahrnehmen können, wenn nicht dünne Zellen mit leiterförmigen, breiten, wagerechten Poren zu den Holzstumpfzellen gehören; ich möchte sie aber eher den Gefässen zuzählen. Die Breite einer solchen Zelle war 0,011 bis 0,013^{mm}.

Ob auch Holzstumpfzellen, etwa als 2—3 schichtige Lage an der Grenze des Jahresringes vorhanden sind, vermochte ich wegen des schlechten Erhaltungszustandes des Holzes nicht zu ermitteln.

Die Markstrahlen sind zahlreich vorhanden, meist eine Zellreihe breit, selten und nur stellenweise, auf 1—3 Zellen weit auch 2 Zellen breit, Taf. I, Fig. 2 u. 6. Auf tangentialem Schnitt zeigten die Markstrahlen (nach 12 Messungen):

	Höhe	Breite	Zellenzahl in der Höhe
Maxim. . . .	0,892^{mm}	0,057^{mm}	32
Minim. . . .	0,142 »	0,015 »	4
Mittel . . .	0,461 »	0,027 »	15

Eine sehr bemerkenswerthe Eigenschaft der Markstrahlen, auf dem radialen und dem Querschnitt besonders wahrzunehmen,

ist die, dass in derselben wagerechten Reihe der mittleren Markstrahlzellen sehr lange mit ganz kurzen, welche der Querschnitt oft bauchig rechts und links angeschwollen zeigt, abwechseln.

Der Querschnitt ergab für die Markstrahlzellen (nach 8 Messungen):

	Länge	Breite
Maxim. . . .	0,100 mm	0,029 mm
Minim. . . .	0,039 »	0,008 »
Mittel. . . .	0,074 »	0,017 »

Auf dem radialen Schnitt hatten einige Markstrahlzellen folgende Maasse (nach 19 Messungen):

	Länge	Höhe
Maxim. . . .	0,154 mm	0,035 mm
Minim. . . .	0,020 »	0,019 »
Mittel . . .	0,065 »	0,029 »

Die obersten und untersten Zellen eines Markstrahles oder die vorletzte, oder 2, selbst 3—4 Zellen an einem oder beiden Enden eines Markstrahles sind höher als die Mittelzellen. Auf tangentialem Schnitt zeigte:

	ein 17 Zellen hoher Markstrahl			ein 20 Zellen hoher Markstrahl	
	Höhe	Breite		Höhe	Breite
	0,043 mm	0,019 mm	oberste Zellen	0,080 mm	0,013 mm
	0,040 »	0,017 »		0,049 »	0,024 »
	0,047 »	0,017 »			
Maxim. . .	0,031 »	0,027 »	Mittelzellen	0,028 »	0,031 »
Mittel . . .	0,024 »	0,020 »		0,027 »	0,029 »
Minim. . .	0,020 »	0,013 »		0,023 »	0,026 »
	0,033 »	0,012 »	unterste Zellen	0,053 »	0,011 »
	0,020 »	0,012 »			

Die Gefässe nehmen auf dem Querschnitt im Holzstrahl die grösste Fläche ein. Sie liegen in radialer Reihe, meist eines, selten zwei nebeneinander in der Breite eines Holzstrahles. In radialer Richtung ist ein Gefäss vom anderen durch 1—5 Holzzellen getrennt, meist durch 1—2; seitlich grenzen sie meist unmittelbar an den Markstrahl. Ihr Querschnitt ist elliptisch oder

eiförmig, die längere Achse in der Richtung des Radius. Wo 2 oder 3 an einander liegen, sind die Berührungsflächen mehr eben gedrückt. Der Querschnitt zeigt folgende Dimensionen der Gefässe (nach 12 Messungen):

	Dicke	Breite
Maxim. . . .	0,114 mm	0,087 mm
Minim. . . .	0,051 »	0,053 »
Mittel . . .	0,088 »	0,065 »

Die Querwände der Gefässe sind sehr lang, etwa unter 30° zur Längsachse geneigt und leiterförmig durchbrochen, Taf. I, Fig. 9 u. 10. Fig. 10 zeigt 2 leiterförmige Querwände mit je 47 und 59 Maschen. Die Anlegefläche des dünneren Gefässes war 0,049 mm breit und 0,286 mm lang; die der dickeren 0,071 mm breit und 0,386 mm lang. Die Sprossen sind bisweilen gegabelt oder selten durch quere Stücke verbunden, 0,0013—0,0019 mm breit im Abstand von 0,0034—0,0053 mm. Die Länge der Gefässe ist auf dem tangentialen Schnitt bisweilen erkennbar; eines hatte 0,795 mm Länge bei 0,045 mm Breite, die Querwände entgegengesetzt gerichtet. Die Durchbrechung der Querwände zeigt auch Taf. I, Fig. 6. Die Beschaffenheit der Seitenwände der Gefässe ist selten erkennbar; sie sind mit leiterförmig angeordneten, gehöften Poren bedeckt, Taf. I, Fig. 11 u. 12. Ein dünnes Gefäss von 0,0199 mm Dicke zeigte auf radialem Schnitt über 50 gehöfte Spaltporen, die über seine ganze Breite gingen; sein Ende war nicht sichtbar.

Diagnose: Jahresringe nicht sehr deutlich, durch 2—3 Lagen abgeplatteter Herbstzellen begrenzt. Holzstrahl 1—4 Zellen breit, Holzspitzzellen und Holzstumpfzellen im Querschnitt nicht deutlich unterscheidbar, stehen an Fläche, die sie einnehmen, den Gefässen weit nach. Holzspitzzellen auf radialem Schnitt mit einer Reihe gehöfter elliptischer Poren. Deckzellen bilden senkrechte Reihen, bis 28 und mehr Zellen lang; sie sind 2—11 Mal so hoch als dick; öfters 2—3 Reihen unmittelbar neben einander. Markstrahlen einreihig, sehr selten stellenweise durch 1—3 Zellen Höhe zweireihig, 4—32 Zellen hoch. In ihren mittleren, wagerechten Zellreihen die an Gefässe grenzenden Zellen von sehr ungleicher Länge,

benachbarte um das 2—3 fache verschieden. Eine oder einige Reihen von Kantenzellen höher als die Mittelzellen. Gefässe im Holzstrahl in radialer Reihe, meist einzeln durch 1 — 3 Zellen, selten 4 — 5 Holzzellen radial getrennt, oder in Gruppen 2 — 3 Gefässe einander berührend. Gefässquerwand lang-länglich, spitzlich an den Enden, leiterförmig durchbrochen mit 47 — 59 Spalten. Gefässwände mit Reihen von langen, gehöften Spaltporen.

Wegen der ganz vorherrschend einreihigen Markstrahlen und der so ungleich langen Mittelzellen derselben könnte man an eine Zugehörigkeit zu den Salicineen denken (*Populus*, *Salix*), indess diese haben Holzzellen im Vergleich zu den Gefässen in zu grossen Mengen, und die Gefässe sind stets mit einem einfachen elliptischen Loch auf der Querwand durchbohrt. Möller (Beiträge zur vergl. Anat. d. Holzes in Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien 1876 p. 329) giebt von den Salicineen ganz richtig an, dass die Gefässquerwände »vollkommen resorbirt« sind. Dies bestreitet Hofmann (Unters. über fossile Hölzer. Halle 1884, p. 41) für gewisse amerikanische Pappelarten, ohne sie zu nennen, und stellt darauf hin ein *Salicinium varians* aus der Kreide auf, das leiterförmig durchbrochene Gefässquerwände hat. Sechs Arten von nordamerikanischem *Populus*, die ich habe, besitzen keine leiterförmigen Querwände in den Gefässen, und ich bezweifle deshalb, dass das *Salicinium varians* Hof. eine Salicinee ist.

In der Gattung *Magnolia* aber fanden sich alle Elemente, die das fossile ostpreussische Holz hat, obgleich nicht vereinigt in einer der 6 Arten, die ich habe (*M. umbrella*, *Fraseri*, *macrophylla*, *grandiflora*, *glauca*, *acuminata*). *Magnolia Fraseri* hat unter 100 Markstrahlen 89 einreihige, 11 zweireihige, *M. umbrella* nur 25 pCt. einreihige. Die Seitenwände der Gefässe sind bei *M. macrophylla*, *acuminata*, *glauca*, *grandiflora* leiterförmig und bei *M. umbrella*, *macrophylla*, *glauca* und *grandiflora* sind die Gefässquerwände auch leiterförmig durchbohrt. Die mittleren Markstrahlenzellen sind bei allen 6 Arten sehr ungleich lang, an den Gefässen stets kürzer. Die Gefässe sind zum Theil sehr zahlreich, wie bei *M. acuminata* und der Holzstrahl in seiner Breite mit dem fossilen Holz in ziemlicher Uebereinstimmung. Die Holzstumpfzellen sind

1 — 2 Zellen tief an der Jahresringgrenze von *M. macrophylla, Fraseri* und *acuminata* entwickelt. Bei *M. glauca* und *umbrella* schliesst der Jahresring mit 2 — 4 Zellen, bei *M. grandiflora* mit 2 — 6 Lagen von Holzstumpfzellen ab. Nur bei *M. glauca* fand ich ausserdem einige Stumpfzellen, die jedoch nur kurze Reihen bildeten, deren Endzellen spitz endigten. Auch nur bei *M. glauca* kommen an den Gefässen einzelne Deckzellen vor. Die Holzspitzzellen aller 6 untersuchten Arten haben Spaltporen, die sich kreuzen. Sie sind bei *M. Fraseri* ungehöft, bei den anderen Arten mehr oder minder breit gehöft; bei *M. acuminata* sind die Höfe auf demselben Schnitt bald klein, bald recht gross.

Kurz, die Gattung *Magnolia* hat alle Eigenthümlichkeiten des fossilen Holzes in sich vereinigt. Wegen des Vorherrschens der Gefässe nenne ich es *Magnolia laxa.*

Acerineen.

Acer borussicum Casp.

Taf. II, Fig. 1 — 6.

Versteinertes Holz aus Ostpreussen. Genauerer Fundort unbekannt. Erhaltungszustand wenig befriedigend.

Jahresringe von 2 — 3 ^{mm} Breite. An der Grenze des Jahresringes 3 — 5 Lagen stark abgeplatteter Zellen, Taf. II, Fig. 1.

Der Holzstrahl ist 2 — 16 Zellen breit, im Mittel 7 — 8 (nach 14 Fällen).

Die Holzspitzzellen stehen in radialen Reihen und erscheinen auf dem Querschnitt von dem braunen, die Zwischenzellräume erfüllenden Zwischenzellstoff umgeben. Daran legt sich eine sehr dünne farblose Schicht, dann folgt eine dickere braune und dann wieder farblose Füllung. Die Lichtung ist etwa doppelt so gross im Durchmesser, als die farblose und braune Schicht zusammen. Bei den Herbstholzzellen, die in 3 — 5 Lagen tangential abgeplattet sind, Taf. II, Fig. 1, ist oft nur die Zwischenzellstoffschicht und von sonstiger Zellwand nichts vorhanden, vielmehr statt letzterer eine gleichmässig farblose Füllung im Rahmen

des Zwischenzellstoffs, oder es ist in der Mitte dieser farblosen Füllung eine braune Masse, die zuweilen noch einen helleren Schein in ihrer Mitte aufweist. Diese Beschaffenheit der Herbstholzzellen, die in Folge von Zersetzung ihrer wahrscheinlich recht dicken Wand entstanden ist, kann leicht zu dem Irrthum Anlass geben, dass jeder Jahresring durch eine Lage von 3 — 5 Holzstumpfzellen vom nächsten getrennt wird. Die auf dem Querschnitt rundlich vieleckigen Holzspitzzellen hatten

		Breite	Dicke
1.	Zelle von der Jahresring-grenze.	0,032 mm	0,009 mm
4.		0,031 »	0,008 »
8.		0,029 »	0,020 »
	Zellen aus der Mitte des Jahresringes.	0,025 »	0,031 »
		0,021 »	0,027 »
		0,020 »	0,025 »

Letztere Maasse sind von solchen Zellen, die dicker als breit sind, was bei den meisten nicht der Fall ist. Poren sind auf den Holzspitzzellen ebensowenig wie auf irgend einem anderen Gewebstheil des Holzes, mit Ausnahme der Gefässe, vorhanden.

Holzstumpfzellen[1]) nicht wahrnehmbar. Der Querschnitt zeigt den Gefässen anliegend einige abgeplattete Zellen, Taf. II, Fig. 1, bei denen der grösste und kleinste Durchmesser sehr von einander abweichen, und welche im Unterschied von den Holzspitzzellen ausser dem Zwischenzellstoff, der sie begrenzt, nur farblosen Inhalt zeigen. Wie der radiale und tangentiale Schnitt darlegt, sind dieses Deckzellen, die zu 3—4, mehr oder minder auf

[1]) Möller (Vergleich. Anat. d. Holzes. Denkschr. d. K. K. Akad. d. Wiss. 1886. p. 383) giebt an, dass bei Acer rubrum und platanoides die Holzstumpfzellen »einzelne Faserzüge im Libriform bilden«. Ich finde bei genannten Hölzern, dass Holzstumpfzellen 1, selten 2 Lagen tief den Jahresring beschliessen und rhomboëdrische Krystalle (kleesauren Kalk?) enthalten; ausserdem liegen aber Deckzellen an den Gefässen, am besten auf radialem Schnitt zu sehen. Sie sind 3—4 mal so lang als breit und haben 3—4 Reihen gehöfter Poren dem Gefäss zugekehrt, so bei Acer rubrum, A. saccharinum, A. circinatum, A. macrophyllum, Negundo californicum, Neg. aceroides. Im Querschnitt sind sie daran zu erkennen, dass ihre Gerbsäure die bekannte Blaufärbung mit Eisen giebt.

allen Seiten den Gefässsen anliegen. Die abweichendsten Durchmesser dieser Deckzellen im Querschnitt waren

0,051 : 0,012
0,037 : 0,009.

Die Deckzellen maassen

	auf radialem Schnitt: (nach 8 Messungen)		auf tangentialem Schnitt: (nach 10 Messungen)	
	Höhe	Dicke	Höhe	Breite
Maxim. .	0,173 mm	0,017 mm	0,113 mm	0,021 mm
Minim. .	0,051 »	0,013 »	0,056 »	0,012 »
Mittel . .	0,082 »	0,016 »	0,087 »	0,015 »

Die Markstrahlen haben 1—6 Zellen Breite und 1—38 Zellen Höhe, Taf. II, Fig. 1 u. 3. Von 142 Markstrahlen waren einreihige 14 pCt., zweireihige 4.2 pCt., dreireihige 22.7 pCt., vierreihige 38.7 pCt., fünfreihige 16 pCt., sechsreihige 2,8 pCt.; die vierreihigen sind also die häufigsten. Die Zellenzahl in vertikaler Richtung und einer Reihe beträgt im Mittel 15. Die Dimensionen der Marstrahlen sind (nach 10 Messungen):

	Höhe	Breite
Maxim. . . .	0,750 mm	0,079 mm
Minim. . . .	0,062 »	0,017 »
Mittel	0,320 »	0,043 »

Der tangentiale Schnitt ergab für einzelne Zellen eines Markstrahls folgende Maasse:

		Höhe	Breite
oberste Zelle		0,049 mm	0,027 mm
unterste »		0,031 »	0,021 »
mittlere Zellen	Maxim. .	0,028 »	0,023 »
	Minim. .	0,020 »	0,011 »
	Mittel . .	0,022 »	0,016 »

Auf radialem Schnitt Taf. II, Fig. 2 hatten einzelne Markstrahlen:

		Höhe	Länge
	Zellen der obersten Reihe	0,037 mm	0,040 mm
		0,037 »	0,047 »
		0,040 »	0,043 »
Zellen aus der Mitte	Maxim. .	0,028 »	0,071 »
	Minim. .	0,013 »	0,044 »
	Mittel . .	0,023 »	0,058 »

Auch hier sind Zellen der obersten und untersten Zellenreihe eines Markstrahls höher und breiter, aber kürzer als die mittleren Zellen, Taf. II, Fig. 2 u. 3; erstere haben im Mittel

	Breite	Höhe	Länge
	0,024	0,039	0,043
die Mittelzellen:	0,019	0,020	0,060.

Sehr selten sind die Kantenzellen niedriger als die Mittelzellen.

Die Gefässe liegen zu 1 — 2 in der Breite des Holzstrahls und sind über die Fläche des Jahresringes ziemlich gleichmässig, jedoch ohne bestimmte Ordnung vertheilt, gegen das Herbstholz hin werden sie nur etwas dünner. Sie liegen einzeln oder zu 2 — 3 selbst 4 in radialer Reihe dicht aneinander. Sehr selten finden sich 4 von ungleicher Grösse, die paarweise seitlich aneinander liegen. Uebrigens ist das Holz in der Richtung des Radius zusammengedrückt, Taf. II, Fig. 1. Auf dem Querschnitt messen die Gefässe (nach 10 Beobachtungen):

	Dicke	Breite
Maxim. . . .	0,227 mm	0,187 mm
Minim. . . .	0,068 »	0,091 »
Mittel . . .	0,097 »	0,142 »

Auf tangentialem Schnitt, Taf. II, Fig. 3, sieht man deutlich die Gefässquerwände, die meist parallel sind, seltener divergiren. Die einzelnen Gefässglieder zeigten:

	Länge	Breite
Maxim. . . .	0,426 mm	0,182 mm
Minim. . . .	0,210 »	0,136 »
Mittel . . .	0,318 »	0,156 »

Es kommt vor, dass ein Gefässglied dachförmig endigt und sich rechts und links auf jede der Dachseiten ein zweites Gefäss-

glied ansetzt, somit das eine Gefäss gegabelt erscheint. Thyllen finden sich hie und da in den Gefässen. Die Verdickung der Gefässwände ist netzförmig mittelst dichter, sich schräge kreuzender, sekundärer Verdickungen. Dazwischen bleiben dann mehr oder weniger lange Spaltporen stehen, die etwa 0,003 mm breit und 0,008 — 0,015 mm lang sind, öfters sogar noch länger, mehr als das Doppelte, Taf. II, Fig. 5. Sehr gewöhnlich ist ausserdem auf einer solchen netzig verdickten Gefässwand noch ein anderes sechseckiges zartes Netzwerk vorhanden, Taf. II, Fig. 5, welches bisweilen auch ohne die erstbezeichneten gestreckten Maschen für sich allein vorkommt, Taf. II, Fig. 6. Diese Sechsecke messen etwa 0,0079 — 0,0093 mm und sind gebildet durch dicht liegende gehöfte Poren, die in der Mitte einen deutlichen, wenn auch mattbegrenzten spaltenförmigen Gang zeigen.

Da, wo einem Gefäss Deckzellen anliegen, sind diese und die Gefässwand mit langen Spaltporen in einer Reihe versehen, oder solche Spaltporen liegen mehrere neben einander in der Breite, Taf. II, Fig. 4.

Die Gefässquerwand scheint mit rundem Loch durchbohrt zu sein.

Diagnose: Jahresringe vorhanden mit 3 — 5 Lagen stark abgeplatteter Zellen abschliessend. Holzstrahl 2 — 16 Zellen breit. Holzspitzzellen in radialen Reihen. Deckzellen als Umkleidung der Gefässe, höher als dick; sonstige Holzstumpfzellen nicht wahrnehmbar. Markstrahlen 1 — 6 Zellen breit, meist 3 — 4, und 1 — 38 Zellen hoch. Kantenzellen höher und kürzer als die Mittelzellen. Gefässe 1 — 2 in der Breite des Holzstrahls, einzeln oder zu 2 — 4 in radialer Reihe, selten zu 4 mit paarweiser Anordnung. Dicke : Breite = 0,068 : 0,142 mm im Mittel, netzförmig verdickt mit fast rhombischen Maschen und grossen gehöften Spaltporen in diesen, und ausserdem oft mit sechseckiger Felderung, die durch gehöfte, dicht liegende Poren verursacht wird. Durchbohrung der Gefässquerwand mit einem Loch.

Ueber die Zugehörigkeit des Holzes zur Gattung Acer ist kein Zweifel, aber ich kann ausser etwa *A. circinatum* und *macrophyllum* keine einzelne Art nennen, die dem fossilen Holz besonders nahe stünde.

Acer terrae coeruleae Casp. [1])

Taf. II, Fig. 7, 8. Taf. III, Fig. 1 — 7. Taf. IV, Fig. 1 — 12.

Das Holz ist schwierig zu deuten, weil die Zellwände meist von der Füllung der Lichtung mit Schwarzharz nicht zu unterscheiden und nur stellenweise erhalten sind. Auch der Zwischenzellstoff ist verschwunden, und zumeist sieht man in den durchscheinenden Schliffen nur lackbraune, besonders auf dem Querschliff isolirte Körper von Zellengestalt, Taf. II, Fig. 7 und Taf. III, Fig. 3, welche die eigentlichen Zellen vertreten. Hie und da ist es ersichtlich, dass man es mit Zellfüllungen zu thun hat, weil die Poren deutlich mit Harz gefüllt sind, und diese Harzausfüllung der Poren derjenigen des Zelllumens nach Verlust der Zellwand noch anhaften, Taf. III, Fig. 4, 5. Ueber umfangreiche Stellen sieht man lediglich structurlose lackbraune Harzmasse, Taf. III, Fig. 3, und öfters scheint es, als ob Zellen theilweise in das Harz umgewandelt seien. Auf sehr dünnen Schliffen sind die Harzfüllungen bräunlich-gelb.

Auf dem Querschnitt sind stellenweise 2 Jahresringe kenntlich und zwar dadurch, dass 6 — 9 Lagen parallel zur Tangente abgeplatteter Holzspitzzellen den alten Jahresring beschliessen.

Der Holzstrahl umfasst nach 17 Beobachtungen auf dem Querschnitt und 13 auf tangentialem Schnitt, im Mittel 9 Zellen in der Breite, in den extremen Fällen 3 — 18 Zellen.

Die Holzspitzzellen stehen in radialen Reihen, Taf. II, Fig. 7, Taf. III, Fig. 1, 3. Sehr selten ist auf dem Querschnitt die Harzfüllung von der Zellwand zu unterscheiden. In den meisten Fällen sieht man eine rundliche, radial oder tangential

[1]) Herr Conservator Künow, der dieses Holz im Schwarzharz der blauen Erde von Palmnicken entdeckte, hat 19 Schliffe davon hergestellt von 9 verschiedenen Holzstückchen, die alle nur sehr klein waren. Vier Querschliffe, einen radialen und einen tangentialen Schliff von einem Längsbruchstück eines Astes, theilweise mit Rinde und auch Mark von etwa 13^{mm} Länge und Durchmesser; ferner 2 radiale und 3 tangentiale Schliffe, die alle 3 durch die Rinde gingen von 4 anderen Stückchen Holz, die nur 11 — 15^{mm} lang und nicht halb so breit waren. Von 2 Stückchen je 1 tangentialen Schnitt durch die Rinde, von einem Stückchen einen tangentialen Schnitt durch das Holz und von einem letzten 2 Querschliffe, 2 radiale und 1 tangentialen Schliff durch das Holz.

abgeplattete, gleichmässig braune Harzmasse die Zellen vertreten. Poren sind auf dem Querschnitt nicht bemerkbar. Auf dem tangentialen Schnitt jedoch ist die Wand stellenweise als lichtere Masse kenntlich und hier sind dann in ihr durch Harz ausgefüllte, einfache Poren zu sehen mit sehr engem Gang und wenig breiterem Porenraum, Taf. IV, Fig. 4. Die Poren in benachbarten Zellen liegen einander fast immer gegenüber; sie sind unverästelt. Die Holzspitzzellen haben im Querschnitt (nach 11 Messungen):

	Dicke	Breite
Maxim. . . .	0,019 mm	0,016 mm
Minim. . . .	0,011 »	0,012 »
Mittel	0,014 »	0,014 »
Schlusszellen des Jahresringes	0,007 »	0,017 »
	0,007 »	0,017 »
	0,008 »	0,019 »

Auf einem tangentialen Schnitt sind viele Holzspitzzellen ihrer ganzen Länge nach zu sehen, die 2 Reihen gehöfter elliptischer Poren besitzen, Taf. IV, Fig. 10, ohne Zweifel sind dies solche, welche auf der gehöft-porigen Seite einem Gefäss anlagen.

Die Poren maassen an

Breite	Höhe
0,0053	0,0072
0,0066	0,0079

Die Holzspitzzellen waren auf tangentialem Schnitt in ihrer ganzen Länge deutlichst zu erkennen und maassen (nach 5 Beobachtungen):

	Breite	Länge
Maxim. . . .	0,028 mm	0,926 mm
Minim. . . .	0,223 »	0,186 »
Mittel . . .	0,025 »	0,589 »

Die Holzstumpfzellen lassen sich auf dem Querschnitt nicht erkennen. Bei den Längsschnitten können die durch Risse in Stücke zertheilten Holzspitzzellen leicht zu Täuschungen Anlass geben, doch sind Stumpfzellen mehrfach deutlich, Taf. II, Fig. 8. Auf den radialen Schliffen sind an den Gefässen Deck-

zellen erkennbar; sie sind meist dicker als hoch. Oft aber auch überwiegt die Höhe. Nach 10 Messungen beträgt ihre

	Dicke	Höhe
Maxim. . . .	0,060 mm	0,295 mm
Minim. . . .	0,017 »	0,016 »

Sie liegen auf radialem Schliff an den Gefässen 3—4 Zellen tief und haben (ohne Zweifel auf der dem Gefäss zugekehrten Seite) 2, 3, ja 4 Reihen gehöfter Poren, die mehr oder minder gestreckt elliptisch sind, Taf. III, Fig. 7 und in wagerechter Richtung 0,0039—0,0066 mm messen.

Die Markstrahlen sind auf tangentialem Schnitt, Taf. III, Fig. 2, elliptisch, 1—5 Zellen breit und 1—29 Zellen hoch. Die 4 Zellen breiten sind am zahlreichsten, zu 48 % vorhanden, die dreizelligen zu 27 %, die 1 und 2 Zellen breiten zu 8 und 6 % und die 5 Zellen breiten zu 6 % (Ergebniss aus 58 Markstrahlen).

Die gewöhnlich geltenden Maasse sind nach 14 Beobachtungen:

	Höhe des Markstrahls	Breite des Markstrahls	Zellenzahl in der Höhe
Maxim. . . .	0,653 mm	0,096 mm	29
Minim. . . .	0,028 »	0,013 »	1
Mittel . . .	0,329 »	0,055 »	14

Die Kantenzellen der Markstrahlen erscheinen auf tangentialem Schnitt öfters, aber nicht immer höher als die Mittelzellen; sie sind bisweilen auch niedriger, z. B.

	Höhe	Breite
Kantenzelle . .	0,037 mm	0,027 mm
einige Mittelzellen	0,019 »	0,017 »
	0,025 »	0,013 »
	0,020 »	0,019 »
	0,025 »	0,015 »
Kantenzelle . .	0,017 »	0,011 »

Es kommt auch vor, dass 2—3 Reihen von Kantenzellen den Markstrahl begrenzen, die sämmtlich viel höher als die Mittelzellen sind. Auf tangentialem Schnitt zeigen sich bisweilen seitlich dem Markstrahl anliegend, unmittelbar bei den Kantenzellen und auch noch weiter an dem schon sich verbreiternden Mittel-

theil einige Zellen, die sehr schmal und sehr hoch, selbst höher als die Kantenzellen sind. In einem Markstrahl hatten die Zellen folgende Dimensionen:

	Höhe	Breite
Kantenzelle . .	0,032 mm	0,023 mm
Seitenzelle . .	0,060 »	0,013 »
einige Mittelzellen	0,027 »	0,015 »
	0,016 »	0,011 »
	0,036 »	0,020 »
Kantenzelle . .	0,027 »	0,021 »

Die radialen Schliffe liessen nur an wenigen Stellen die Länge der Markstrahlenzellen erkennen, Taf. IV, Fig. 12; es ergab sich, dass die Kantenzellen meist höher, aber kürzer als die Mittelzellen sind:

		Höhe	Länge
Kantenzellen	Maxim.	0,037 mm	0,039 mm
	Minim.	0,029 »	0,027 »
	Mittel v. 5 . . .	0,033 »	0,033 »
Mittelzellen	Maxim.	0,023 »	0,073 »
	Minim.	0,013 »	0,029 »
	Mittel v. 12 . .	0,018 »	0,048 »

Die Länge der Mittelzellen der Markstrahlen im Verhältniss zur Breite aus dem Querschnitt entnommen, stellte sich wie folgt (nach 15 Messungen):

	Länge	Breite
Maxim. . . .	0,067 mm	0,027 mm
Minim. . . .	0,017 »	0,012 »
Mittel . . .	0,039 »	0,020 »

Die Länge der Kantenzellen lässt sich auf dem Querschnitt nicht ermitteln, da man einem Markstrahl von einer Zelle Breite auf dem Querschnitt nicht ansehen kann, ob diese eine Zellreihe Kantenzellen oder Mittelzellen eines einreihigen Markstrahls darstellt. Für die Mittelzellen ergiebt sich im Mittel:

Breite : Höhe : Länge = 0,019 : 0,035 : 0,039.

Die Markstrahlenzellen zeigen auf dem Querschnitt in den

radialen Wänden stellenweise einfache Poren, bei denen ein erweiterter Raum nicht kenntlich ist.

Die Gefässe liegen in radialen Reihen; auf die Breite eines Holzstrahls kommen meist je eines, zwei, selbst drei. Sie sind elliptisch oder rundlich, meist einzeln, seltener zu 2, 3, ja 4 in radialer Reihe und messen auf dem Querschnitt (nach 8 Beobachtungen):

	Dicke	Breite
Maxim. . . .	0,047 mm	0,042 mm
Minim. . . .	0,029 »	0,031 »
Mittel . . .	0,036 »	0,035 »

Die Gefässglieder, Taf. IV, Fig. 3 (von radialem Schnitt) sind cylindrisch mit einer Anschwellung an der Stelle, wo das elliptische Loch liegt, welches in einem Falle, Taf. IV, Fig. 6, 2 Sprossen zeigt, also leiterförmig durchbrochen ist. Das in Taf. IV, Fig. 3 abgebildete Gefässglied war an schmälster Stelle 0,0323 mm dick, an breitester 0,0479 mm; seine Wand war mit gehöften elliptischen Poren von 0,0065 bis 0,0099 mm Länge in wagerechter Ausdehnung und 0,0039—0,0053 mm Höhe bedeckt. Ein anderes Gefäss mit elliptischem Loch war an breitester Stelle 0,0466 mm dick und die Wand theilweise mit langen, queren linealen Poren besetzt, bei denen ein Hof, wohl wegen des schlechten Erhaltungszustandes, nicht zu sehen war. Die Poren waren 0,0039 mm hoch. Ein drittes Gefässglied mit elliptischem Loch hatte lineale Poren von 0,019 bis 0,020 mm wagerechter Ausdehnung, aber zum Theil waren sie auch viel kürzer. Ein viertes Gefäss hatte im langen elliptischen Loch 2 Quersprossen, Taf. IV, Fig. 6, war 0,124 mm lang und 0,029 mm dick; seine Wand trug 3 Reihen gehöfter Poren und zwischen diesen tertiäre schraubige Verdickung. Auf mehreren Gefässen, auf denen ein Loch nicht zu sehen war, zeigte die Wand stellenweise 6eckige Felderung, Taf. IV, Fig. 8. Die Felder maassen 0,007—0,008 mm im Durchmesser, und an einer Stelle waren auch Spaltporen in der Mitte der Sechsecke wahrzunehmen. Auch runde gehöfte Poren wie Taf. IV, Fig. 9 und solche mehr oder minder gestreckt, Taf. IV, Fig. 11 kommen vereinzelt auf Gefässwänden vor. Andere Gefässe hatten 0,032 und 0,040 mm Dicke. An einer Stelle waren 2 parallele schraubig verdickte

Gefässtheile, die der Markscheide angehörten, Taf. IV, Fig. 5; sie maassen 0,024mm. Die Schraubenfäden waren recht dicht und ihr Abstand kaum grösser als die Breite des Fadens.

Von diesen Schraubengefässen nach der Achse zu liegen 6—7 Reihen parenchymatischer Zellen, die 3—4 mal so lang als breit sind und zum Theil schraubige Verdickungen zeigen; dann folgt das viel breitere Parenchym des Markes. Auf radialem Schnitt messen die Zellen des Markes:

	Höhe	Breite
Maxim. . . .	0,080mm	0,053mm
Minim. . . .	0,032 »	0,025 »
Mittel (von 11)	0,056 »	0,040 »

Im Querschnitt sind die Markzellen fast isodiametrisch; ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,029 bis 0,101mm, beträgt im Mittel 0,062mm. Der Mark ist nur an wenigen Stellen kenntlich; die Zellwände nicht wahrnehmbar, die Lichtung ganz mit Harz erfüllt. Der Querschnitt zeigte das Mark nicht durch zusammenhängendes Gewebe, sondern durch amorphe Harzmassen mit dem Holz verbunden, Taf. III, Fig. 3.

Zwischen Mark und Holz liegt an einer Stelle ein $1^2/_3$mm breiter (in tangentialer Richtung) und etwa $1^1/_4$mm dicker, im Querschnitt eiförmig-dreieckiger Hohlraum, Taf. III, Fig. 3 und Taf. IV, Fig. 2 stärker vergrössert. Zellengewebe, welches die Grenzen dieses Hohlraumes mit Holz oder Mark vermittelte, ist nicht erkennbar. Die Innenseite der Höhlung ist mit befremdenden, unerklärlichen Bauschen ausgekleidet. Diese sind trapezoïdisch, die kürzere parallele Seite nach dem Hohlraum zugerichtet. An dem Grunde der grösseren Seite liegen 1—2 nierenförmig gerundete, dunkle Harzmassen innerhalb des Trapezes. Diese Trapeze messen im Mittel:

Kleinere obere Seite	Grössere Grundseite	Höhe	Die Wülste	
			Höhe	Breite
0,065mm	0,108mm	0,051mm	0,026mm	0,038mm

Die Wülste liegen in verschiedener Höhe; bei veränderter Einstellung des Mikroskopes werden die oberen undeutlich und die tieferen, je einer zwischen je 2 oberen treten deutlicher hervor.

Es ist mir nichts Aehnliches irgendwo je vorgekommen. Kothklumpen, Gewebstrümmer oder dergl., wie es durch Insektenfrass entstanden sein könnte, findet sich in der Höhlung oder daneben nicht. Andere Höhlungen, welche im Holz an anderen Stellen sich mehrfach fanden, sind nach der Beschaffenheit ihres Randes zweifellos durch Zerstörung oder Zersetzung des Gewebes entstanden. Die eigenthümliche Begrenzung dieser grossen dreieckigen Höhle ist jedoch so auffallend, dass ich sie eingehend beschrieben habe. Wiewohl kaum zweifelhaft ist, dass der Raum nicht als ein normaler Ausscheidungsraum gelten kann, muss dahingestellt bleiben, wie derselbe entstanden ist, ob durch Insektenfrass oder Fäulniss.

Die Rinde ist stellenweise vorhanden, aber nirgend in ganzer Breite deutlich; meist liegen in amorphen Harzmassen einzelne Rindenbestandtheile eingebettet. An einer Stelle liegt ein Stück 3 Lagen dicker Kork. Seine der Tangente parallel abgeplatteten Zellen haben 0,02—0,04 mm Breite und 0,013—0,012 mm Dicke.

Ferner finden sich in den Harzmassen (nicht in Zellen) zahlreiche farblose Krystalldrusen, die mehrere, bis 7 Spitzen im Umkreise haben; drei derselben maassen 0,03 bis 0,04 mm.

Ausserdem liegen in der Rinde Gruppen von mehr oder minder stark verdickten Dickzellen, Taf. III, Fig. 4 Querschnitt; Taf. III, Fig. 5, 6 Längsschnitt. Ihr Vorkommen ist bald einzeln, von rundlich-eiförmiger Gestalt, bald in Reihen, und dann sind die mittleren Zellen an beiden Enden stumpf, die Endglieder einer Reihe am freien Ende spitz. Sie messen auf dem Querschnitt:

	Dicke	Breite
Maxim. . . .	0,032 mm	0,091 mm
Minim. . . .	0,016 »	0,035 »
Mittel . . .	0,022 »	0,050 »

Die Ausdehnung in der Richtung der Tangente ist zumeist weit überwiegend. Einige (8) Messungen auf tangentialem Schnitt ergaben für die Dickzellen:

	Länge	Breite
Maxim. . . .	0,392 mm	0,034 mm
Minim. . . .	0,147 »	0,019 »
Mittel . . .	0,218 »	0,028 »

Diese Dickzellen haben zahlreiche Poren, die theils einfach, theils verästelt, 1—4ästig sind. Das Lumen beträgt $^1/_3$—$^3/_4$ vom Durchmesser der Zelle und ist mit Harz erfüllt. Oft sind die Wände verschwunden, aber die Harzfüllungen der Poren zurückgeblieben, die dann wie strahlige Fäden mit erweitertem Porenraum, und am Ausgange recht breitem Porengange die Harzfüllung der Zellen umsäumen.

Der tangentiale Schnitt durch die Rinde zeigt Bündel von Bastzellen, die sich bogig um die Markstrahlen legen; sie sind im Quermesser 0,024 — 0,027 ^{mm} dick, ihre Lichtung kaum $^1/_3$ so weit, und haben viele Poren, die einen schmalen Porenraum, aber an der Lichtung eine beträchtlich erweiterte Mündung erkennen lassen. Die Länge der Bastzellen war nicht bestimmbar.

An einer Stelle eines tangentialen Schnittes durch die Rinde scheinen einige Reste von Siebzellen zu liegen. Eine war 0,020 ^{mm} breit, hatte quere, hellere Balken, welche dunklere Felder trennten, die 0,007 — 0,009 ^{mm} von einander entfernt waren. Von Siebporen war jedoch nichts wahrnehmbar. Die Siebplattenseite der Zelle konnte natürlich nur durch Entstellung der ursprünglichen Lage auf dem tangentialen Schnitt sichtbar geworden sein.

Diagnose: Jahresringe vorhanden, durch 6 — 9 Lagen abgeplatteter Holzzellen begrenzt. Holzstrahl 3 — 18 Zellen breit. Holzspitzzellen in radialen Reihen, mit ungehöften Poren, oder auf der Seite, die einem Gefäss anliegt, mit 2 Reihen gehöfter Poren. Holzstumpfzellen nicht wahrnehmbar, nur Deckzellen als Gefässumkleidung vorhanden, 3—4 Zellen in der Tiefe auf radialem Schliff, vorherrschend dicker als hoch, seltener umgekehrt mit 2—4 Längsreihen gehöfter Poren. Markstrahlen 1—5 Zellen breit, meist 3—4, und 1—29 Zellen hoch. Kantenzellen höher als Mittelzellen, zuweilen auch niedriger. Gefässe in radialen Reihen 1, seltener 2 in der Breite des Holzstrahls; einzeln oder je 2—3, ja 4 radial aneinanderliegend; im Mittel ihre Dicke : Breite = 0,036 : 0,035 ^{mm}, mit Reihen gehöfter Poren auf den Seitenwänden, tertiärer schraubiger Verdickung, oder mit 6 eckiger Felderung, deren jede Masche eine gehöfte Pore umfasst. Gefässquerwand mit elliptischem oder rundlichem Loch oder mit 3, durch

2 Sprossen getrennten Löchern durchbohrt. Markzellen gross, höher oder niedriger als dick und breit. Markscheide mit Schraubengefässen oder Schraubenleitzellen, was sich nicht entscheiden liess. Rinde mit Kork, zahlreichen Gruppen von Dickzellen (Sclerenchym), die rundlich oder länglich sind und einfache oder ästige Poren zeigen, sowie mit drüsigen Krystallen und Bastzellen, letztere mit Poren, deren Raum schwach erweitert ist. Spuren von Siebzellen.

Das Holz steht dem *Acer borussicum* nahe. Bei der schlechten Erhaltung beider lassen sich jedoch die an einem derselben deutlich hervortretenden Eigenschaften nicht einmal denen des anderen scharf gegenüberstellen, weil die betreffenden Theile bei dem anderen Holz nicht recht kenntlich sind. Die Gefässe beider sind im Durchmesser sehr verschieden.

In Bezug auf lebende Hölzer erinnert das vorliegende fossile Holz an *Acer macrophyllum* und hinsichtlich der Dünnheit der Gefässe an *Negundo aceroïdes.* Wegen der breiten, stumpfen, lang elliptischen Markstrahlen, des Mangels an Holzstumpfzellen, des Vorhandenseins von Deckzellen ist das fossile Holz auch dem von *Sambucus glauca* ähnlich, aber letzterem fehlen in den Gefässen die tertiären schraubigen Verdickungen.

Nach wiederholter Prüfung verwandter lebender Hölzer bin ich wegen der Gestalt der Markstrahlen, der Abwesenheit von Holzstumpfzellen, der Anwesenheit von Deckzellen, Lage der Gefässe, tertiärer schraubiger Verdickung und theilweise sechseckiger Felderung derselben immer wieder auf *Acer* zurückgekommen. Alle jetzigen Pflanzen, die Harz oder Milchsäfte liefern, wie Terebinthaceen (*Amyris silvatica*, *Boswellia papyrifera* wurden untersucht), Ficaceen, Euphorbiaceen, Caesalpineen (*Hymenaea, Trachylobium, Guibourtia*) sind im Bau des Holzes und der Rinde sehr abweichend.

Da die benutzten 9 Schliffe von 6 gleich gebauten Holzstückchen, die mit Schwarzharz durchzogen waren, herstammen, ist es wahrscheinlich, dass das Harz und das Holz von demselben Baume stammen. Weist der Bau des Holzes nun auf eine Acerinee hin, so ist andrerseits nicht zu übersehen, dass der gegen-

wärtigen Welt keine Art dieser Familie angehört, die Harz liefert. Nur Milchsäfte kommen den holzigen Acerineen zu, und in so beschränktem Maasse, dass ein Harz daraus nicht gewonnen werden kann.

Der Gedanke liegt nicht fern, dass *Carpolithes paradoxus* die Frucht des in Rede stehenden Baumes sei, da sie am häufigsten im Schwarzharz vorkommt. Dann wäre er freilich von *Acer* sehr abweichend und seine Familie erschiene ausgestorben. Aber dass *Carpolithes parad.* und *Acer terrae coeruleae* zusammengehören, ist vorläufig durch nichts bewiesen.

Anacardiaceen.

Schinus primaevum Casp.

Taf. IV, Fig. 13; Taf. V, Fig. 1—4.

Das Holz ist auf einem beackerten Felde von Pempau bei Zuckau, Westpreussen, Kreis Kartaus gefunden.

Der Erhaltungszustand mangelhaft. Jahresringe nicht sicher wahrnehmbar.

Ein Holzstrahl umfasst in der Breite 1 — 7, im Mittel 3 Zellreihen.

Weder auf dem Querschnitt noch auf den Längsschnitten sind Holzspitz- und Holzstumpfzellen zu unterscheiden. Holzstumpfzellen und Deckzellen, die sich bei *Schinus molle* auch nicht auf dem Querschnitt unterscheiden lassen, wohl aber auf den Längsschnitten, scheinen bei dem vorliegenden fossilen Holz zu fehlen.

Die Holzspitzzellen, Taf. IV, Fig. 13, stehen auf dem Querschnitt in radialen Reihen und sind 5 — 6 eckig, rundlich. Die Lichtung beträgt $1/2$ — $3/5$ vom Quermesser der Zelle. Ihre Dimensionen sind (nach 10 Messungen):

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,032 mm	0,024 mm
Minim. . . .	0,015 »	0,015 »
Mittel . . .	0,025 »	0,018 »

Sie sind also meistens breiter als dick. Sie sind oftmals gefächert, Taf. V, Fig. 4. Nur selten jedoch kann man mit Sicherheit die Länge einer solchen Fachzelle erkennen. Die Querwände dieser gefächerten Holzspitzzellen sind sehr zart. In einigen sicheren Fällen maass die Querwand im Vergleich zur Länge der Zelle:

Querwand	Länge
0,008 mm	0,121 mm
0,008 »	0,089 »
0,011 »	0,250 »
0,008 »	0,193 »

Die Markstrahlen haben in der Breite selten eine Zelle, meist 2, öfters aber auch 3 Zellen, Taf. V, Fig. 1. In senkrechter Richtung umfassen sie 1 — 28 Zellen, am häufigsten sind sie 11 — 15 Zellen hoch. Bei 2- und 3 zeiligen Markstrahlen fängt die Zwei- und Dreizeiligkeit oft erst bei der 3. Zellreihe von oben oder unten an. Nach 14 Messungen ergab sich:

	Höhe	Breite
Maxim. . . .	0,966 mm	0,057 mm
Minim. . . .	0,107 »	0,012 »
Mittel . . .	0,397 »	0,033 »

Die Kantenzellen, oft auch die 2 äussersten Zellen sind höher und kürzer als die Mittelzellen, Taf. V, Fig. 2. Auf tangentialem Schnitt eines Markstrahls zeigten sich folgende Maassverhältnisse:

		Höhe	Breite
Oberste Zelle		0,041 mm	0,017 mm
Mittelzellen	Maxim.	0,037 »	0,027 »
	Minim.	0,017 »	0,011 »
	Mittel	0,027 »	0,019 »
Unterste Zelle		0,028 »	0,016 »

Der radiale Schnitt ergab:

		Höhe	Länge
Zellen der obersten Reihe	Maxim. . . .	0,075 mm	0,080 mm
	Minim. . . .	0,067 »	0,036 »
	Mittel von 4 .	0,071 »	0,063 »
Mittlere Zellen	Maxim. . . .	0,036 »	0,154 »
	Minim. . . .	0,020 »	0,040 »
	Mittel von 8 .	0,028 »	0,105 »

Im Mittel stehen Breite : Höhe : Länge im nachstehenden Verhältniss:

Kantenzellen . . .	4 : 15 : 16
Mittelzellen . . .	4 : 6 : 22

Auf den tangentialen Wänden, Taf. V, Fig. 2 und 3, der Markstrahlzellen sind dichtstehende Poren mit wenig erweitertem Porenraum; sie liegen einander gegenüber, getrennt durch die primäre Haut; auf den anderen Wänden sind Poren nicht wahrnehmbar.

Die Gefässe sind recht breit, und in schmalen Holzstrahlen müssen da, wo ein Gefäss liegt, die Markstrahlen ihm seitlich durch bogige Ausweichung Platz machen, Taf. IV, Fig. 13.

Die Gefässe liegen einreihig in der Breite des Holzstrahls, einzeln oder zu 2—4 radial; sehr selten kommt es vor, dass auch noch seitlich einem Gefäss oder einer Gefässgruppe eines anliegt und somit 2 Gefässe in der Breite des Holzstrahls liegen, wie Taf. IV, Fig. 13.

Die Gefässe lassen von Poren leider gar nichts erkennen; die Durchbohrung der Querwand scheint durch ein rundliches Loch bewirkt zu sein. Auf dem Querschnitt messen die Gefässe:

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,097 mm	0,136 mm
Minim. . . .	0,062 »	0,057 »
Mittel . . .	0,080 »	0,098 »

Einzeln liegende Gefässe sind elliptisch, wo mehrere zusammenliegen, sind sie an den Berührungsflächen platt gedrückt.

Diagnose: Jahresringe nicht wahrnehmbar, ebensowenig Holzstumpfzellen und Deckzellen, vielleicht wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes des Holzes. Holzstrahl 1 — 7 Zellen breit. Holzspitzzellen auf dem Querschnitt 5—6 eckig, in radialen Reihen, zum Theil gefächert; Breite zu Dicke = 0,025 : 0,017 mm. Ihre Lichtung $^1/_2$—$^3/_5$ vom Durchmesser. Markstrahlen meist 2, seltener 1 oder 3 Zellen breit, und 1 — 28, meist 11 — 15 Zellen hoch. Kantenzellen mit 1 — 2 Stockwerken, höher aber kürzer als die Mittelzellen. Gefässe einzeln und dann elliptisch im Querschnitt,

oder 2—4 in radialer Reihe; 1 Gefäss, selten 2 in der Breite des Holzstrahls.

Das Holz von *Schinus molle* ist unter allen, die ich vergleichen kann, dem fossilen Holz am ähnlichsten. Die Gefässe liegen bei *Schinus molle* in den 1—13 Zellen breiten Holzstrahlen einreihig, einzeln oder in radialen Reihen, selten seitlich ein zweites. Die Markstrahlen und die Holzspitzzellen, welche zum Theil gefächert sind, gleichfalls wie bei dem fossilen Holz. Eine Untersuchung des macerirten Holzes von *Schinus molle* ergab, dass unter den Holzspitzzellen 16% gefächert waren, 84% ungefächert, von den gefächerten hatte ½% 4 Scheidewände, 4%—3, 1½%—2, 10%—1 Scheidewand. Deckzellen sind bei *Schinus molle* deutlich, obwohl sparsam an den Gefässen auf den Längsschnitten wahrnehmbar, nicht auf dem Querschnitt. Die Markstrahlenzellen von *Schinus molle* haben Poren auf allen Wänden.

Das Holz von *Pistacia Terebinthus* ist wegen der Fächerung der Holzzellen auch ähnlich, aber die Markstrahlen sind meist 3 bis 4 Zellen breit, die Holzstumpfzellen zahlreich, und schon auf dem Querschnitt kenntlich; zudem kommen die Gefässe zu zweien resp. in 2 radialen Gruppen in der Breite des Holzstrahls vor. *Boldoa fragrans* ist wegen der gefächerten Holzspitzzellen auch nicht ganz unähnlich, aber die Gefässe sind hier häufig zu 2—3 in der Breite der Holzstrahlen, die übrigens viel breiter sind als bei dem fossilen Holz, und die Markstrahlen sind gewöhnlich 4—6 Zellen breit.

Cornaceen.

Cornus cretacea Casp.[1]).

Taf. V, Fig. 5—8; Taf. VI, Fig. 1—3.

Versteinertes Holz mit daran haftendem Muttergestein aus dem mineralogischen Museum der Königsberger Universität, ohne näheren Fundort, wahrscheinlich aus der Nähe von Königsberg

---

[1]) Eine chemische Analyse des Holzes durch Herrn Professor H. Salkowski, Münster, ergab:

stammend. Ein etwa 35^{mm} im Durchmesser haltender Ast oder Stamm, etwas mehr wie die Hälfte desselben im Querschnitt darstellend; auf der Aussenseite mit der etwa 9^{mm} dicken Muttergesteinslage von schwarzgrauer Farbe umgeben.

Das Holz ist schlecht erhalten. Jahresringe vorhanden, aber undeutlich.

Der Holzstrahl ist 1—8, im Mittel aus 23 Fällen 4 Zellen breit; dies ist zugleich der häufigste Fall.

Es waren in 23 Fällen die Holzstrahlen

1	Zelle	breit	. . .	1 mal
2	»	»	. . .	3 »
3	»	»	. . .	6 »
4	»	»	. . .	7 »
5	»	»	. . .	1 »
6	»	»	. . .	2 »
7	»	»	. . .	2 »
8	»	»	. . .	1 »

Holzspitzzellen stark verdickt, Taf. V, Fig. 5, 6, in etwas unregelmässigen radialen Reihen. Der Jahresring schliesst mit 2, 3, 4 auch 5 Reihen parallel zur Tangente abgeplatteter Holzspitzzellen ab. Ihre Lichtung beträgt im Querschnitt $^1/_3$—$^1/_2$ des Durchmessers. Dünne Poren ohne erkennbaren Porenraum sind hie und da auf dem Querschnitt sichtbar; sie gehen nach anderen Holzspitzzellen oder nach den Markstrahlen. Auch die Zellen,

---

Organische Substanz, Wasser + Kohlensäure	9,53%
Kieselsäure	0,10 »
Eisenoxyd	2,47 »
Phosphorsäure (P_2O_5)	32,60 »
Kalk	49,57 »
Magnesia	0,49 »
Alkalien (als Natron berechnet)	2,88 »

Chlor fand sich nur in Spuren, und Schwefelsäure war nicht nachweisbar, hingegen ist eine nicht unbeträchtliche Menge Fluor vorhanden. Was die geologische Zugehörigkeit des Fossils betrifft, so ist dasselbe nach dem Urtheil der Herren Dr. Jentzsch und Dr. Klebs eine phosphoritische Concretion, wie solche unter preussischen Diluvialgeschieben nicht selten sind. Seinem Alter nach ist es als obere Kreide oder unteres Tertiär anzusprechen, nicht älter als Gault und nicht jünger als Unteroligocän.

welche nicht eben den Schluss des Jahresringes bilden, sind sehr oft abgeplattet, namentlich solche die radial zwischen 2 Gefässen liegen. Auf dem tangentialen Schnitt waren, wie es schien, auf Holzspitzzellen von etwa 0,0079—0,0093 mm Breite hier und da Längsreihen gehöfter Poren vorhanden, je eine Reihe auf einer Zelle, Taf. VI, Fig. 1. Die Zahl der Poren war ansehnlich, 7—17, in einem Falle sogar 44 in einer Reihe; sie waren elliptisch 0,0046 bis 0,0053 mm im grösseren Durchmesser, mit schiefem kurzem Spalt. Die aus 44 Poren bestehende Reihe erstreckte sich über 0,33 mm, vielleicht gehörte sie 2 auf einander folgenden Zellen an, da an einer Stelle die Reihe um eine Pore breit absprang und so eigentlich 2 Reihen darstellte. Der Abstand der Poren von einander war etwa der $1^1/_2$—2 fache ihrer eigenen Breite.

Im Querschnitt zeigen die Holzspitzzellen folgende Maasse:

		Breite	Dicke
Zellen die einen Jahresring beschliessen	Maxim.	0,017 mm	0,011 mm
	Minim.	0,011 »	0,009 »
	Mittel (von 6) . .	0,014 »	0,010 »
Zellen fern von der Grenze des Jahresringes	Maxim.	0,016 mm	0,021 mm
	Minim.	0,011 »	0,013 »
	Mittel (von 5) . .	0,014 »	0,016 »

Die Holzstumpfzellen sind im Querschnitt nicht kenntlich ausser in ihrer Anordnung um besondere Hohlräume, die zweifelsohne Ausscheidungsorgane darstellen, Taf. V, Fig. 6. Sie sind dünnwandig im Verhältniss zu den Holzspitzzellen, der Wand der Ausscheidungsräume parallel abgeplattet. Auf tangentialen Schliffen war von ihnen nichts zu finden, wohl aber zeigten die radialen hie und da einzelne, oder zu 2—3 dicht neben einander liegende lange Reihen von senkrechten Holzstumpfzellen, die ziemlich dickwandig waren und mir am ehesten jenen Einfassungszellen der Ausscheidungsbehälter des Querschnitts zu entsprechen scheinen. Sie maassen:

	Höhe	Breite
Maxim. . . .	0,089 mm	0,051 mm
Minim. . . .	0,032 »	0,029 »
Mittel (von 12) .	0,055 »	0,037 »

Die erwähnten Ausscheidungsräume, Taf. V, Fig. 6, sind elliptisch mit 9—10 abgeplatteten, mit dunkelbraunem Inhalt gefüllten Holzstumpfzellen umgeben. Obwohl das Präparat etwa 7 Jahresringe umfasste, waren diese Ausscheidundsräume doch nur an einer Stelle vorhanden, und zwar in einer Reihe, Taf. V, Fig. 6a, concentrisch mit der Grenze eines Jahresringes im Holz des neuen Jahres; sie maassen:

in der Breite 0,032—0,049 mm, im Mittel 0,045 mm
in der Dicke 0,061—0,077 », » » 0,068 »

An einer anderen Stelle lag ein einzelner fast kreisrunder Behälter, jedoch nicht dem neuen Jahresholze angehörend; er maass 0,073—0,087 mm und war von mehreren Reihen abgeplatteter, schlecht erhaltener Zellen eingefasst, Taf. V, Fig. 7.

Die Markstrahlen sind meist zweireihig, 51%; seltener, zu 44% einreihig; noch seltener, etwa zu 3% dreireihig. Ihre Höhe schwankt zwischen 3—23 Zellen.

Auf tangentialem Schliff waren die Dimensionen einiger Markstrahlen:

	Höhe	Breite
Maxim. . . .	0,461 mm	0,017 mm
Minim. . . .	0,141 »	0,013 »
Mittel . . .	0,270 »	0,014 »

Die Kantenzellen der Markstrahlen erscheinen in 1—3, ja 5 wagerechten Reihen höher, aber kürzer als die Mittelzellen. Als Beispiel folgende einem Markstrahl auf tangentialem Schnitt entnommene Zahlen:

	Höhe	Breite
Kantenzellen	0,043 mm	0,005 mm
	0,028 »	0,007 »
	0,031 »	0,007 »
	0,029 »	0,008 »
	0,027 »	0,011 »

		Höhe	Breite
Mittelzellen	Maxim. . . .	0,027 mm	0,011 mm
	Minim. . . .	0,012 »	0,007 »
	Mittel	0,020 »	0,008 »

	Höhe	Breite
Kantenzellen	0,028 mm	0,013 mm
	0,031 »	0,009 »
	0,028 »	0,009 »
	0,025 »	0,009 »
	0,016 »	0,007 »

Auf dem radialen Schnitt sind die Markstrahlenzellen selten gut getroffen. Beifolgende Zahlen sind einem Markstrahl eines radialen Schnitts entnommen:

		Höhe		Länge
Kantenzellen	oberste Reihe	0,036 mm	Maxim.	0,024 mm
	2. Reihe . .	0,040 »	Minim.	0,015 »
	3. Reihe . .	0,049 »	Mittel	0,019 »
		Höhe		Länge
Mittelzellen	Maxim. . . .	0,017 mm		0,063 mm
	Minim. . . .	0,009 »		0,023 »
	Mittel . . .	0,012 »		0,042 »

Die Markstrahlen sind auf dem Querschnitt oft nicht recht kenntlich, weil der Schliff durch die Kantenzellen gegangen ist, die an Länge sich vom Durchmesser der Holzspitzzellen wenig unterscheiden.

Die Gefässe liegen einreihig radial im Holzstrahl, selten zu zweien oder dreien in der Breite desselben. Meist stehen sie einzeln, von einander in radialer Richtung durch 1—7, ja, in Holzstrahlen, die nur 1—2 Zellen breit sind, durch 11 und mehr, bis 27 Holzzellen getrennt; selten liegen in radialer Richtung 2—3 Gefässe unmittelbar aneinander. Sie sind im Querschnitt fast kreisrund oder elliptisch, oder stumpfeckig, und haben 0,027 bis 0,049 mm im Mittel 0,036 mm im Durchmesser. Das Frühjahrsholz hat grössere und auch mehr Gefässe als das Herbstholz. Mit den Ausscheidungsbehältern sind sie nicht leicht zu verwechseln, da die, jene umgrenzenden dünnwandigen, abgeplatteten Zellen den Gefässen fehlen.

Die Gefässquerwände sind leiterförmig durchbrochen, Taf. V, Fig. 8. Auf radialem Schnitt war nur eine einzige solche Querwand mit 12 Sprossen bei einem 0,0213 mm dicken Gefäss

deutlich. Auf dem tangentialen Schnitt waren hie und da Längswände kenntlich, die Gefässen angehören mochten; sie zeigten gehöfte quere Poren, die elliptisch, 0,0046 mm Höhe und 0,0066 bis 0,0093 mm in der Breite maassen oder schmal, fast lineal bis 0,0133 mm breit waren. Einige Zellwände wurden gefunden, bedeckt mit vielen (80) linealen Poren, welche über die ganze Breite gingen; es mochten Seitenwände von Gefässen sein, Taf. VI, Fig. 2 und 3.

Die Ausscheidungsbehälter (?) sind recht befremdlich. Kein lebender Cornus hat dergleichen.

Diagnose: Jahresringe vorhanden, Holzstrahl 1—8, im Mittel und zumeist 4 Zellen breit. Holzspitzzellen stark verdickt, in radialen Reihen, im Querschnitt mit einfachen Poren, auf tangentialem Schnitt mit einer Reihe gehöfter, rundlicher Poren hie und da. Holzstumpfzellen im Querschnitt nicht kenntlich, ausser um elliptische Ausscheidungsbehälter, dieselben rings umgrenzend. Die Ausscheidungsbehälter (?) nur in einem Jahresringe gefunden, im Frühjahrsholz und ein weiterer vereinzelt an anderer Stelle. Deckzellen wahrscheinlich wegen mangelhafter Erhaltung nicht wahrnehmbar. Markstrahlen meist 2reihig: 51%, seltener 1reihig: 44% oder noch seltener 3reihig: 3%; 3—23 Zellen hoch, mit 1—5 Stockwerken von Kantenzellen, welche höher und kürzer als die Mittelzellen sind. Gefässe radial gestellt, eines, seltener mehr auf die Breite des Holzstrahls, durch 1—7, in sehr schmalen Holzstrahlen durch mehr, bis 27 Holzzellen in radialer Richtung getrennt. Gefässquerwand leiterförmig durchbrochen. Seitenwände gehöft porig, Poren quer-elliptisch oder lineal.

Das fossile Holz steht dem von *Cornus alba* sehr nahe. Die Holzstumpfzellen in nicht grosser Zahl stehen bei *C. alba* zerstreut; Deckzellen an den Gefässen, Markstrahlen 1—2 reihig. Die gehöften Poren sind wie bei *C. sanguinea*, *C. paniculata*, *C. florida* nur einreihig auf den Spitzzellen, besonders auf den rechten und linken Wänden. Unter der grossen Zahl von Gattungen mit leiterförmig durchbrochenen Gefässquerwänden stehen *Philadelphus*, *Deutzia*, *Decumaria*, *Itea*, *Hydrangea*, *Myrica* dem vorliegenden Holz zu fern. Näher stehen *Liquidambar* und *Hamamelis*. *H. vir-*

ginica hat jedoch 1—4 Gefässe auf der Breite des Holzstrahls, ganz vorherrschend einreihige, sehr lange Markstrahlen, sehr zahlreiche Holzstumpfzellen und 10—14 Sprossen in der Gefässquerwand, *Liquidambar styraciflua* hat auch 1—4 Gefässe in der Breite des Holzstrahls und öfters Gruppen von 8 zusammen. Die Holzstumpfzellen sind auf den Längsschnitten sehr zahlreich und oft zu 2 Reihen neben einander. Der Porenhof der Holzspitzzellen sehr klein und undeutlich. Die Gattung *Cornus* steht jedenfalls dem fossilen Holz am nächsten.

Cornus cretacea fr. solidior Casp.

Taf. VI, Fig. 4—17.

Versteinertes Holz auf Herzogsacker in Königsberg gefunden.

Jahresringe, Taf. VI, Fig. 4, erscheinen unter der Lupe deutlich, bei stärkerer Vergrösserung schwer zu finden. Der Jahresring schliesst mit etwas abgeplatteten Holzspitzzellen ab, der neue fängt mit dickeren an. Die Gefässe sind im Herbstholz dünner, im Frühjahrsholz dicker und zahlreicher.

Der Holzstrahl ist 2—15 Zellen breit, im Mittel aus 27 Fällen umfasst er 5—6 Zellreihen; am häufigsten sind die 4 Zellen breiten Holzstrahlen.

Die Holzspitzzellen stehen in radialen Reihen, sind polygonal und auf dem Querschnitt nicht von den Holzstumpfzellen zu unterscheiden. Sie sind meist undeutlich begrenzt, Taf. VI, Fig. 5; Poren sind im Querschnitt nicht auf ihnen zu finden. Sie messen (nach 7 Beobachtungen):

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,017 mm	0,019 mm
Minim. . . .	0,011 »	0,013 »
Mittel . . .	0,015 »	0,016 »

Die Wandstärke der Holzspitzzellen ist beträchtlich, ihre Lichtung beträgt $^1/_2$—$^1/_4$ des Durchmessers.

Auf dem radialen Schnitt zeigen die Holzspitzzellen Längsreihen gehöfter Poren, Taf. VI, Fig. 6, 7, die Wandstärke ist indess nicht kenntlich; die Zellen sind 0,009—0,016 mm dick und

die gehöften Poren ziemlich kreisrund 0,0039—0,0053 mm im Quermesser mit schiefem Spalt. Sie stehen bis 36 an der Zahl in einer Längsreihe um $^3/_4$—$1^1/_2$ ihres eigenen Durchmessers von einander entfernt. Nirgends wurde mehr als eine Längsreihe von solchen gehöften Poren gefunden. Der tangentiale Schliff zeigt diese Poren viel weniger häufig, sie sind also vorzugsweise den Seitenwänden eigen, gerade wie bei dem heutigen *Cornus alba.*

Die Holzstumpfzellen sind sehr spärlich auf radialem Schnitt vorhanden, Taf. VI, Fig. 8—9. Man findet nur hie und da Querwände, sehr selten beide zu einer Stumpfzelle gehörigen. Diese Querwände sind wagerecht, manchmal auch schief. Eine Holzstumpfzelle war 0,1225 mm lang und 0,0103 mm breit. Sie gehörte einer senkrechten Reihe von Stumpfzellen in der Nähe eines Gefässes an. Deckzellen waren nicht zu ermitteln.

Ausscheidungsräume fand ich in diesem Holz nirgends.

Die Markstrahlen, Taf. VI, Fig. 10, 11, 13, 14, sind schlecht erhalten und undeutlich. Unter 100, die ich abzählte, waren 24 einreihig, 71 zweireihig, 5 dreireihig. Die Kantenzellen sind höher und kürzer als die Mittelzellen, Taf. VI, Fig. 10. Auf tangentialem Schnitt hatten die Zellen folgende Dimensionen:

		Höhe	Breite
Kantenzellen	Maxim. . .	0,059 mm	0,020 mm
	Minim. . .	0,027 »	0,008 »
	Mittel . .	0,037 »	0,012 »
Mittelzellen		0,017 »	0,015 »
		0,016 »	0,016 »

Auf radialem Schnitt maassen die Markstrahlen:

	Höhe	Länge
Kantenzellen	0,029 mm	0,027 mm
	0,029 »	0,013 »
	0,031 »	0,029 »
Mittelzellen	0,009 »	0,043 »
	0,012 »	0,047 »
	0,009 »	0,053 »

Die Kantenzellen messen demnach

	Breite	:	Länge	:	Höhe
im Durchschnitt	7	:	14	:	25
die Mittelzellen	11	:	35	:	9

In vertikaler Richtung umfassen die Markstrahlen 2—16, im Mittel 9 Zellen, und messen auf tangentialem Schnitt nach 11 Beobachtungen:

	Höhe	Breite
Maxim. . . .	0,276 mm	0,037 mm
Minim. . . .	0,053 »	0,007 »
Mittel . . .	0,182 »	0,019 »

Die Kantenzellen treten in 1—4 Stockwerken an der oberen und unteren Grenze des Markstrahls auf. Einreihige Markstrahlen erscheinen oft blos aus Kantenzellen aufgebaut, so folgende 3 einreihigen Markstrahlen:

Höhe	Breite	Zellenzahl in der Mittelwindung
0,280 mm	0,011 mm	7
0,053 »	0,007 »	2
0,133 »	0,009 »	3

Auf den horizontalen Wänden der Markstrahlen wurden auf radialem Schnitt an einigen Stellen schwach gehöfte Poren gefunden, Taf. VI, Fig. 12.

Die Gefässe liegen im Holzstrahl in etwas unregelmässig radialer Reihe, meist nur zu je einem, selten zu zweien oder mehreren in der Breite des Holzstrahls. Selten liegen zwei Gefässe radial unmittelbar nebeneinander, vielmehr zumeist einzeln, durch um so mehr Holzzellen von einander getrennt, je schmäler der Holzstrahl ist; bei mässig dicken Holzstrahlen waren es 3—13, bei einem nur 3 Zellen breiten Holzstrahl 28, in einem nur 2 Zellen breiten Holzstrahl sogar 48 Holzzellen, die zwei Gefässe von einander trennten. Die Gefässe sind fast kreisrund oder elliptisch und messen im Frühjahrsholz:

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,036 mm	0,057 mm
Minim. . . .	0,028 »	0,040 »
Mittel . . .	0,032 »	0,047 »

im Herbstholz:

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,027 mm	0,031 mm
Minim. . . .	0,015 »	0,027 »
Mittel . . .	0,019 »	0,029 »

Die Seitenwände der Gefässe sind meist unkenntlich, nur stellenweise zeigt sich, dass sie mit rundlichen und queren, mehr oder minder langen, linealen, gehöften Poren besetzt sind, Taf. VI, Fig. 15. Die linealen Poren sind 0,005 — 0,013, ja bis 0,024 mm lang und 0,0032 — 0,0046 in senkrechter Richtung breit.

Die Gefässquerwände, Taf. VI, Fig. 16, 17, sind leiterförmig durchbrochen, kürzer oder länger, man sieht meist nur Stücke davon, zudem sind sie von den leiterförmig verdickten Gefässseitenwänden nicht immer sicher zu unterscheiden. Die längste Querwand (vielleicht Längswand) ist Taf. VI, Fig. 16 dargestellt; sie war 0,027 mm breit und über 0,32 mm lang. Die langen Spaltporen liefen an dem einen Ende in elliptische gehöfte Poren aus, an dem anderen Ende durch elliptische in kreisrunde; es waren etwa 51 lange Spaltporen da.

Diagnose: Jahresringe vorhanden, Holzstrahlen 2 — 15, im Mittel 5 — 6 Zellen breit. Holzspitzzellen stark verdickt, in radialen Reihen; auf den seitlichen Wänden mit einer Reihe kreisrunder, gehöfter Poren mit schiefem Spalt. Holzstumpfzellen sehr selten kenntlich, etwa 10 mal so hoch als dick, auf dem Querschnitt nicht mit Sicherheit zu erkennen, jedenfalls nicht in Binden angeordnet. Deckzellen nicht zu finden, Ausscheidungsbehälter fehlen. Markstrahlen meist 2reihig, 71 pCt., seltener 1reihig, 24 pCt., am seltensten 3reihig, 5 pCt.; 2—16 Zellen hoch, mit 1—4 Stockwerken von Kantenzellen, die höher und kürzer als die Mittelzellen sind. Die einreihigen Markstrahlen durchweg mit sehr hohen Zellen. Gefässe in undeutlich radialen Reihen, 1, seltener 2 in der Breite des Holzstrahls, einzeln, selten zu zweien beisammen, in radialer Richtung durch 3 — 13 Holzzellen, in schmalen, 2 — 3 Zellen breiten Holzstrahlen, durch mehr, 28 bis 48 Zellen getrennt. Seitenwände gehöft - porig, Poren lineal, elliptisch

und kreisrund. Gefässquerwände leiterförmig durchbrochen, bis 51 Sprossen.

Dieses Holz ist von dem vorherigen *Cornus cretacea* Casp. unbekannten Fundortes so wenig verschieden, dass beide einer Art anzugehören scheinen, jedoch ist der Holzstrahl bei dem Königsberger Holz 2—15, bei jenem unbekannten Fundorts nur 1—8 Zellen breit. Die Markstrahlen des Königsberger 2—16, die des anderen 3—23 Zellen hoch, die Gefässe in dem unbekannten Fundorts viel dichter, durch 1—7 Holzzellen in Holzstrahlen von 5—6 Zellen Breite radial getrennt, in dem Königsberger Holz durch 3—13; auch fehlen diesem die Ausscheidungsbehälter. Dieser Einzelheiten wegen mag das Königsberger Holz als *Cornus cretacea* fr. *solidior* bezeichnet werden.

Die beiden vorliegenden Hölzer können mit *Cornoxylon holsaticum* Conw. [1]) nicht identificirt werden, denn dieses hat 1) keine Jahresringe, 2) 1, meist 2—3 Reihen gehöfter Poren auf den Holzspitzzellen, 3) Markstrahlen 1—5reihig. Ebensowenig gehört es zu *Cornoxylon myricaeforme* Vater [2]), denn dieses hat 1) runde gehöfte Poren auf den Gefässen, 2) Stumpfzellen in einreihigen tangentialen Binden. Sicher ist auch *Cornoxylon erraticum* Vater nicht mit den vorliegenden Hölzern identisch und auch verschieden von *Cornoxylon erraticum* Conw., denn es hat 1) Holzstumpfzellen »wahrscheinlich in unregelmässigen, einreihigen, tangentialen Binden«, 2) 20—40 Zellen hohe Markstrahlen.

Eine Vergleichung der beiden Hölzer *Cornus cretacea* Casp. und *Cornus cretacea* fr. *solidior* Casp. mit dem Original von *Cornoxylon erraticum* Conw. ergab als wesentlichen Unterschied [3]) das sehr abweichende Verhältniss in der Vertheilung der 1, 2 und 3reihigen Markstrahlen:

---

[1]) Conwentz: Fossile Hölzer aus d. Sammlung d. Kgl. geol. Landesanstalt zu Berlin. Jahrb. d. Kgl. pr. geol. Landesanstalt 1881, S. 158.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 36, 1884, S. 846.

[3]) Eine vergleichende Zusammenstellung der Merkmale wurde bereits gegeben in Schriften d. physikal.-ökonomischen Ges., Königsberg, Juni 1887.

Cornoxylon erraticum Conw.	*Cornus cretacea* Casp.	*Cornus cretacea* Casp. fr. *solidior*.
Markstrahlen meist 3reihig, 55%, seltener 1reihig, 25%, noch seltener 2reihig, 19%, am seltensten 4reihig, 1%.	Markstrahlen meist 2reihig, 51%, seltener 1reihig, 44%, am seltensten 3reihig, 1%.	Markstrahlen meist 2reihig, 71%, seltener 1reihig, 24%, am seltensten 3reihig, 5%.

Ob und in wie weit in dieser Beziehung die lebenden Cornusarten individuell und in den einzelnen Sprossen (Stamm, Ast) und in den Wurzeln nach Alter und Wachsthumsbedingungen Verschiedenheiten zeigen, ist leider nicht bekannt. Doch scheinen mir obige Unterschiede in den Markstrahlen so beträchtlich, dass ich bis zur Entscheidung durch die Untersuchung der lebenden Arten *Cornoxylon erraticum* Conw. für eine von meinen Hölzern verschiedene Art ansehe.

Ericaceen.

Erica sambiensis Casp.

Taf. VI, Fig. 18; Taf. VII, Fig. 1—10.

Kohliges Holz aus der »blauen Erde« von Palmnicken.

Das Holzstück mit deutlichen Spuren der Abrollung im Wasser hatte nur etwa 34^{mm} Länge und 11 × 18^{mm} Dicke, und ist als Längsbruchstück eines Stammes von vielleicht 36—40^{mm} Durchmesser anzusehen.

Jahresringe vorhanden, Taf. VI, Fig. 18. Auf die 18^{mm} Dicke kommen etwa 30 Jahresringe, einige sehr dünn, andere breiter, $^1/_4$—$1^1/_4$^{mm} dick; manche undeutlich begrenzt und oft ungleich dick an verschiedenen Stellen von demselben Jahre. Sie sind für die Lupe deutlich, weil durch die im Frühjahrsholz etwas grösseren und zahlreicheren Gefässe die Grenze markirt wird, bei stärkerer Vergrösserung erscheinen die Jahresringe bei der meist schlechten Erhaltung des Holzes weniger deutlich.

Die Holzstrahlen sind 1—8 Zellen breit. Nach 40 Zählungen kommen vor:

1 Zelle	breit	32,5 %
2 Zellen	»	30,0 »
3 »	»	17,5 »
4 »	»	5,0 »
5 »	»	7,5 »
6 »	»	5,0 »
8 »	»	2,5 »

im Mittel kommen 2—3 Zellen auf die Breite des Holzstrahls.

Die Holzspitzzellen liegen auf dem Querschnitt in radialen Reihen, und haben $^1/_2$—$^1/_3$ vom Durchmesser im Lichten. Sie zeigen auf dem Querschnitt einfache Poren nach allen Richtungen, auf radialem Schnitt kleine schiefe Spalten in zwei Reihen, Taf. VII, Fig. 9. Die Holzspitzzellen sind vielfach mit einem braunen dichten Stoff erfüllt, gleich den Markstrahlen- und Holzstumpfzellen. Ihre Dicke überwiegt meistens die Breite, der umgekehrte Fall ist selten. Sie messen (nach 11 Beobachtungen):

	Dicke	Breite
Maxim. . . .	0,019 mm	0,016 mm
Minim. . . .	0,009 »	0,007 »
Mittel . . .	0,015 »	0,011 »

Die Deckzellen, Taf. VII, Fig. 10, sind an den Gefässen auf radialem Schnitt kenntlich, aber selten deutlich. Die Querwände sind wagerecht oder etwas schräge, auch wohl bogig. Sie liegen zu 2—3 an einem Gefäss mit brauner Masse erfüllt und haben einfache Poren. Sie messen im Mittel:

Dicke	Höhe
6,017—0,028 mm	0,048—0 114 mm

Die Holzstumpfzellen sind sehr zahlreich. Sie bilden auf dem Querschnitt tangential gestreckte Binden, Taf. VII, Fig. 1 u. 2, die 1, sehr selten 2 Zellen tief sind und zu 2—3, selten 4, 5 oder 6 in der Breite des Holzstrahls von Markstrahl zu Markstrahl gehen. Oefters stehen die Holzstumpfzellen auch vereinzelt. Die Zellen sind dünnwandig mit einer braunen Masse erfüllt,

worin grosse, kugelige, helle Tropfen liegen, die wie Oel erscheinen, Taf. VII, Fig. 3, 7, 8. Die Dimensionen der Stumpfzellen sind (nach 14 Messungen):

	Dicke	Breite
Maxim. . . .	0,015 mm	0,012 mm
Minim. . . .	0,007 »	0,003 »
Mittel . . .	0,010 »	0,009 »

Auf dem Längsschnitt sind die Holzstumpfzellen durch den braunen Inhalt zwar leicht kenntlich, aber die Querwand zumeist undeutlich. Auf radialem Schnitt maassen die Zellen:

Dicke	Höhe
0,013—0,016 mm	0,083—0,195 mm

Im Mittel verhalten sich Breite : Dicke : Höhe = 0,009 : 0,012 : 0,032. Zwischen je 2 Binden von Holzstumpfzellen liegen in radialer Richtung 1—4 Holzspitzzellen; nach 30 Beobachtungen waren es in 12 Fällen : 1
» 4 » : 2
» 7 » : 3
» 7 » : 4 solcher zwischen je 2 Stumpfzellenbinden liegenden Spitzzellen.

Die Markstrahlen, Taf. VII, Fig. 1, 2, 3, 4, sind 1—4reihig und 2—14 Zellen hoch. Unter 196 auf dem Querschnitt durchzählten Markstrahlen kamen vor:

einreihige . .	zu 91,4%
zweireihige .	zu 5,6%
dreireihige . .	zu 2,0%
vierreihige . .	zu 1,0%

Da die 3 Zellen breiten Markstrahlen dies nur in der Höhe von wenigen Zellen zu sein pflegen, diese breiteste Stelle durch den Querschnitt natürlich nur selten getroffen wird, so haben obige Zahlen nur beschränkte Gültigkeit. Der tangentiale Schnitt zeigte von 81 Markstrahlen 76% dreireihige und 23% zweireihige.

Die einreihigen wurden nicht mitgezählt, weil sie zu leicht mit schief durchschnittenen Holzstumpfzellen verwechselt werden

können. Die Dimensionen einiger Markstrahlen auf tangentialem Schnitt waren:

einreihige	0,085 — 0,109 mm	0,007 — 0,011 mm
zweireihige	0,139 »	0,019 »
dreireihige	0,186 — 0,300 »	0,019 — 0,027 »
vierreihige	0,154 »	0,028 »

Die Zellenzahl der einreihigen Markstrahlen ist im tangentialen Schnitt nie deutlich, mag aber 3 selten übersteigen. Die Markstrahlenzellen sind mit gleichmässigem braunem Stoff erfüllt, es sind darin jedoch rundliche oder elliptische helle Räume, von denen ich nicht zu entscheiden vermochte, ob es Oeltropfen oder Blasen (Hohlräume) sind. Die gleiche Beschaffenheit der Stumpfzellen macht dieselben auf tangentialem Schnitt den einreihigen Markstrahlen zum Verwechseln ähnlich. Die Wände der Markstrahlenzellen haben allseitig zahlreiche Poren, Taf. VII, Fig. 5.

Auf dem Querschnitt erscheinen die Zellen der einreihigen Markstrahlen kürzer als die der zwei- und dreireihigen, zudem sind sie je länger, um so schmäler, folgende Beispiele von einem Querschnitt entnommen mögen dies belegen.

Zellen eines dreireihigen Markstrahls	0,052 mm	0,008 mm
	0,041 »	0,009 »
	0,037 »	0,022 »
» » einreihigen »	0,027 »	0,008 »
	0,020 »	0,011 »
	0,017 »	0,013 »
	0,016 »	0,014 »

Diejenigen Zellen der einreihigen Markstrahlen, welche dicht an den Gefässen liegen, sind immer länger, als die fern von denselben gelegenen.

Die 2 — 4 reihigen Markstrahlen haben 1 — 3 Reihen Kantenzellen; die einreihigen sind nur wenige, kaum mehr als 3 Zellen hoch, und diese Zellen sind alle von erheblicher Höhe, übertreffen hierin alle Zellen der 2 — 4 reihigen Markstrahlen. Die Höhenunterschiede von Kantenzellen und Mittelzellen eines dreireihigen Markstrahls auf tangentialem Schnitt ergaben nachstehende Zahlen:

	Höhe	Breite
Kantenzellen	0,029 — 0,032 mm	0,008 — 0,011 mm
Mittelzellen	0,009 — 0,020 »	0,009 — 0,012 »

Im Mittel ergiebt sich für die dreireihigen (und auch wohl für die zweireihigen) Markstrahlen:

	Breite	Länge	Höhe
Kantenzellen	0,009 mm	0,020 mm	0,045 mm
Mittelzellen	0,012 »	0,037 »	0,015 »
Für die Zellen der einreihigen Markstrahlen	0,010 »	0,017 »	0,072 »

Die Gefässe stehen stets einzeln und zu je 1, sehr selten zu zweien in der Breite des Holzstrahls; sie sind in einer radialen Reihe im Holzstrahl angeordnet. Ihr Querschnitt ist elliptisch, die grössere Axe meistens radial gerichtet. Nirgends wurden 2 unmittelbar an einander liegende Gefässe beobachtet. Sie sind getrennt durch 1—37 Holzzellen (in radialer Richtung), im Mittel haben sie einen Abstand von 8—9 Zellen. Je schmaler der Holzstrahl ist, desto mehr Holzzellen liegen zwischen zwei Gefässen. Einige wenige Gefässe erscheinen ganz mit bräunlich gelblicher Masse erfüllt, die zumeist von blasiger Beschaffenheit fast an Oeltropfen erinnert, Taf. VII, Fig. 10. Die Gefässe sind im Frühjahrsholz zahlreicher und etwas grösser als im Herbstholz, Taf. VI, Fig. 18. Sie messen (nach 10 Beobachtungen):

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,037 mm	0,044 mm
Minim. . . .	0,024 »	0,031 »
Mittel . . .	0,032 »	0,039 »

Ueber die Wandbeschaffenheit war nirgends etwas Genaueres zu ermitteln, ausser an einer Stelle, wo sich Taf. VII, Fig. 6, kleine rundliche Poren zeigten, etwa 6 in der Breite der Wand, die um ihren eigenen Durchmesser ohngefähr von einander abstanden; ob sie gehöft waren, liess sich indess nicht ermitteln.

Die Querwände der Gefässe sind selten kenntlich und erscheinen unter einem Neigungswinkel von 45—50°. Die Durch-

bohrung der Querwand scheint durch ein rundliches Loch bewirkt zu sein; Genaueres liess sich darüber nicht feststellen.

Diagnose: Jahresringe vorhanden; ihre Breite in demselben Ringe und in verschiedenen sehr ungleich. Holzstrahl 1—8 Zellen breit, im Mittel 2—3. Holzspitzzellen in radialen Reihen, mässig dickwandig, ihre Lichtung $^1/_2$ — $^1/_3$ des Durchmessers im Querschnitt mit ungehöften Poren nach allen Richtungen, auf dem radialen Schnitt mit 2 Reihen von Spaltporen. Deckzellen spärlich vorhanden. Holzstumpfzellen zahlreich, in tangentialen Binden 1—3, selten 4—6 Zellen in der Breite des Holzstrahls, radial durch 1—4 Holzspitzzellen getrennt, wie die Deck- und Markstrahlen-Zellen mit tiefbraunem, gleichmässigem Inhalt erfüllt, der blasenartige Hohlräume zeigt. Markstrahlen 1—4reihig, 2—14 Zellen hoch; die einreihigen Markstrahlen nur 2—3 Zellen hoch, ihre Zellen sehr hoch und kurz. Kantenzellen der mehrreihigen Markstrahlen höher und kürzer als die der Mittelzellen. Gefässe stets einzeln, bilden im Holzstrahl eine radiale Reihe, nur je ein Gefäss auf die Breite des Holzstrahls. Gefässe durch 1—37, im Mittel 8—9 Holzzellen in radialer Richtung von einander getrennt. Ihr Querschnitt elliptisch oder rundlich; sie sind im Frühjahrsholz zahlreicher und grösser als im Herbstholz, Breite : Dicke = 0,031 : 0,039^{mm}. Die Gefässwand mit kleinen, rundlichen Poren bedeckt, die um ihren eigenen Durchmesser von einander entfernt stehen. Durchbohrung der Gefässquerwand wahrscheinlich mit rundlichem Loch.

Das Holz ist dem der jetzigen *Erica vagans* sehr ähnlich, die Unterschiede sind gering. Bei *E. vagans* fand ich auf dem Querschnitt unter 192 Markstrahlen 92$^0/_0$ einreihige, 4,3$^0/_0$ zweireihige, 2,8$^0/_0$ dreireihige, auch einige vierreihige. Der Holzstrahl bei *E. vagans* ist 1—4 Zellen in Mittel, 1—10 in den Extremen breit und zeigt dieselben tangentialen Binden von Holzstumpfzellen, dieselben vereinzelten Gefässe, die eine radiale Reihe im Holzstrahl bilden. Sehr selten 2 Gefässe oder gar 3 in der Breite des Holzstrahls, und sehr selten auch 2 Gefässe unmittelbar an einander liegend. Die ebenso kleinen Poren der Gefässe sind gehöft. Die Holzstumpfzellen, Markstrahlen- und Deckzellen sind

bei *E. vagans* ebenfalls mit braunem Stoff erfüllt und der Bau wie bei dem fossilen Holz.

Aehnlichkeit hinsichtlich der in Binden gestellten Stumpfzellen, der isolirten Gefässe und der zarten Poren auf denselben, hat auch das Holz einiger Myrtaceen, z. B. von *Melaleuca imbricata*, jedoch liegen hier öfters 2 Gefässe in der Breite des Holzstrahls. Die Markstrahlen sind nur ein- und zweireihig und die Zellen der einreihigen nicht so hoch.

Platanaceen.

Platanus Klebsii Casp.

Taf. VII, Fig. 11 u. 12; Taf. VIII, 1—24.

Das kohlige Holz stammt aus dem samländischen Tertiär. Es wurde von Hrn. Dr. R. Klebs in der Gräberei von Palmnicken im Triebsande, der unter der grünen Mauer liegt, gefunden. Das Stück ist ein Theil eines etwa 15^{cm} im Durchmesser haltenden Stammes oder Astes und hat bei 8^{cm} Länge etwa $2{,}5^{cm}$ Dicke und 9^{cm} Breite. Es hat mehrere, durch Insectenfrass erzeugte Löcher, mit glaukonitischem Sande erfüllt, und ist von bräunlich grauer Farbe.

Jahresringe weder auf den 9^{mm} umfassenden Querschliffen, noch auf dem mehr als 25^{mm} dicken Holzstück bemerkbar.

Die Holzstrahlen sind 5—27 Zellen, im Mittel 13 Zellen breit.

Die Holzspitzzellen bilden die Hauptmasse des Holzes, Taf. VII, Fig. 11 u. 12. Sie stehen nicht in Reihen, sondern sehr unregelmässig, und erscheinen auf dem Querschnitt unregelmässig 5—6 kantig, mit einem Durchmesser bis zu $0{,}04^{mm}$. Ihre Wand ist sehr dick, Schichtung in ihr nicht wahrnehmbar, wohl aber auf dem Querschnitt Poren, Taf. VII, Fig. 12, welche einen fadenförmigen Gang und einen wenig breiteren Porenraum zeigen; sie enden geschlossen an der primären zarten Wand (oder dem Zwischenzellstoff?) und entbehren oftmals der Gegenpore in der Nachbarwand. Ihre Lichtung beträgt $^1/_4$—$^1/_5$ des Zelldurchmessers

und ist mit durchsichtigem, farblosem Stoff erfüllt. Zwischenzellräume fehlen. Auf dem radialen Schnitt zeigen die Holzzellen weder ihre Abgrenzung gegen einander, noch die Lichtung deutlich; hie und da ist auf ihnen eine Reihe kleiner, rundlicher, gehöfter Poren mit schiefem, länglichem Spalt sichtbar, Taf. VIII, Fig. 3 u. 4, deren Hof im Durchmesser etwa 0,0046 mm fasst. Der Querschnitt zeigt die Poren nach allen Richtungen gehend, dennoch erscheint auf tangentialem Schnitt, Taf. VIII, Fig. 5 u. 6, höchst selten eine Reihe von Poren und zwar ungehöfter, schiefer Spaltporen.

Die Holzstumpfzellen, Taf. VII, Fig. 11 u. 12, zeigen sich auf dem Querschnitt als ziemlich unregelmässig gestaltete, abgeplattete, eiförmige, kurz längliche, selten rundliche, öfters etwas gekrümmte, dünnwandige Zellen, auf deren innerer Wand ein dunkelbrauner Stoff in ziemlich starker Schicht abgelagert ist. Sie gruppiren sich zu etwas unregelmässig verlaufenden, concentrischen Binden, was ihre tangential abgeplattete Form noch begünstigt. Je zwei Binden stehen in radialer Richtung um 1—4 Holzspitzzellen von einander ab. Die Dimensionen der Holzstumpfzellen sind nach ihrem

	kleinsten Durchmesser	grössten Durchmesser
Maxim. . . .	0,023 mm	0,040 mm
Minim. . . .	0,007 »	0,013 »
Mittel. . . .	0,012 »	0,027 »

Die sehr dünne Wand ist von der der benachbarten Zellen oft nicht deutlich zu unterscheiden; sie misst nur $^1/_8$ — $^1/_5$ der Lichtung. Da die Holzstumpfzellen durch die sehr breiten und dichten Markstrahlen verhindert werden sich senkrecht zu entwickeln, Taf. VIII, Fig. 1 u. 2, sich vielmehr sammt den Holzspitzzellen und Gefässen um die Markstrahlen in Bogen mit starker Krümmung herumlegen müssen, so ist von ihnen auf senkrecht radialem und auch auf schief radialem Schliff selten eine Reihe über 1—2 Zellen weit deutlich zu verfolgen. Auf tangentialem Schliff sind ihre Reihen besser erkennbar und zeigen da eine sehr auffallende Gestalt.

Lange vielzellige Reihen lassen sich nicht finden, sondern

nur kurze, die öfters nur 2—3, oder wenig mehr Zellen enthalten, und an einem oder selbst an beiden Enden schief abgeschnitten oder zugespitzt sind, Taf. VIII, Fig. 7—10; die Zellen messen auf tangentialem Schnitt (nach 9 Beobachtungen):

	Breite	Höhe
Maxim. . . .	0,027 mm	0,284 mm
Minim. . . .	0,012 »	0,045 »
Mittel . . .	0,017 »	0,137 »

Mehr als 6 Zellen enthaltende Reihen Holzstumpfzellen waren auch auf dem tangentialen Schliff nicht vorhanden.

Hie und da bemerkte ich auf den radialen Wänden zwischen 2 Holzstumpfzellen oder einer Holzstumpfzelle und einer anliegenden Holzspitzzelle oder Hüllzelle der Markstrahlen Poren, die einen kurzen Gang und einen sehr winzigen Porenraum hatten. Je zwei lagen einander gegenüber. Auch der tangentiale Schnitt zeigte kleine rundliche Poren. Vereinzelt finden sich Zellen, wie die auf Taf. VIII, Fig. 24. Eine blosse, blasige Absonderung des Inhalts lässt sich nach der gegliederten Form kaum annehmen, auch die Auffassung als Krystallzellen konnten keine genügende Begründung finden; ihre Bedeutung muss dahin gestellt bleiben. Aehnliche blasige Bildungen finden sich auch in den Markstrahlen.

Die den Gefässen unmittelbar anliegenden stark abgeplatteten Holzstumpfzellen erscheinen als Deckzellen, Taf. VIII, Fig. 11 bis 13, die lediglich dadurch sich von den Holzstumpfzellen unterscheiden, dass sie quere, lange Spaltporen, den Spaltporen der anliegenden Gefässe entsprechend, haben, während die den Gefässen fern liegenden Holzstumpfzellen einfache, kleine, rundliche Poren aufweisen. Die seitlichen Wände der Deckzellen haben auch solche einfache rundliche Poren.

Die Deckzellen erscheinen auf tangentialem Schnitt von recht unregelmässiger Gestalt, sind oft an einem Ende viel breiter als am andern, wagerecht oder schief oder bogig gestutzt und meist von ansehnlicher Höhe.

Die aus dem Querschnitt entnommenen kleinsten und grössten Durchmesser entsprechen folgenden Zahlen:

	kleinster	grösster
	Durchmesser	
Maxim. . . .	0,013 mm	0,040 mm
Minim. . . .	0,008 »	0,021 »
Mittel . . .	0,010 »	0,030 »

Der tagentiale Schnitt ergab:

	Breite	Höhe
Maxim. . . .	0,040 mm	0,166 mm
Minim. . . .	0,025 »	0,060 »
Mittel . . .	0,033 »	0,128 »

Die Markstrahlen, Taf. VII, Fig. 11, Taf. VIII, Fig. 1, 17, 18, sind ausserordentlich stark entwickelt und mit einer Schicht platter, dünnwandiger Hüllzellen rings umkleidet. Sie umfassen in der Breite 2—32 Zellen und sind 7—205 Zellen hoch. Bei keiner anderen bekannten lebenden oder fossilen Art kommen so hohe und so breite Markstrahlen vor. Die Dimensionen der Markstrahlen schwanken zwischen 0,29—5,73 mm in der Höhe und 0,04 bis 0,73 mm in der Breite. Einige dünnste, nur 2 Zellen breite und 7—8 Zellen hohe Markstrahlen bestanden bloss aus Hüllzellen. Dieses sind platte Zellen, Taf. VIII, Fig. 17 u. 18, die in radialer und senkrechter Richtung ziemlich gleichen Durchmesser haben, aber in der Breite nur $^1/_3$ desselben messen, den ganzen Markstrahl in einer Schicht umkleiden und sich oft noch mit einigen Zellen über ihn erheben. Sie sind dünnwandig und mit dunkelbraunem Stoff dicht erfüllt. Durch ihre gestreckte, lang elliptische Gestalt heben sie sich auf tangentialem Schnitt deutlich von den mehr kreisrunden Zellen des Markstrahles ab. Auf dem Querschnitt, wo sie in ganz ähnlicher Form erscheinen, unterscheiden sie sich ebenfalls leicht von den längeren und dickeren, an den Enden recht- oder spitzwinklig abgegrenzten inneren Markstrahlzellen. Der radiale Schnitt, Taf. VIII, Fig. 14, zeigt sie sachgemäss meist nur an der oberen und unteren Kante des Markstrahles von quadratischer, rechteckiger oder trapezoidischer Gestalt, deutlich verschieden von den viel längeren, aber niedrigeren inneren Markstrahlzellen. Die Hüllzellen maassen auf tangentialem Schnitt (nach 20 Beobachtungen):

	Breite	Höhe
Maxim. . . .	0,027 mm	0,083 mm
Minim. . . .	0,013 »	0,031 »
Mittel . . .	0,017 »	0,053 »

Der Querschnitt ergab aus 20 Messungen:

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,023 mm	0,088 mm
Minim. . . .	0,008 »	0,024 »
Mittel . . .	0,017 »	0,061 »

Der radiale Schnitt ergab für die Hüllzellen an der oberen und unteren Kante einiger Markstrahlen folgende Werthe (nach 20 Messungen):

	Höhe	Dicke
Maxim. . . .	0,067 mm	0,060 mm
Minim. . . .	0,028 »	0,023 »
Mittel . . .	0,048 »	0,045 »

Diese Werthe für die Höhe und Dicke der obersten und untersten Hüllzellen sind kleiner als die vorher angegebenen, die aus den um die mittleren Theile der Markstrahlen gelegenen Hüllzellen gefunden wurden.

Die inneren Markstrahlzellen messen auf radialem Schnitt (nach 10 Beobachtungen):

	Höhe	Länge (radiale Richtung)
Maxim. . . .	0,048 mm	0,154 mm
Minim. . . .	0,013 »	0,060 »
Mittel . . .	0,036 »	0,101 »

Auf tangentialem Schnitt erscheinen die Markstrahlzellen ziemlich kreisrund, Taf. VIII, Fig. 15, oder in vertikaler Richtung etwas gestreckt und messen:

	Höhe	Breite
Maxim. . . .	0,065 mm	0,053 mm
Minim. . . .	0,021 »	0,020 »
Mittel . . .	0,040 »	0,036 »

Sowohl die horizontalen, als die vertikalen Wände der Markstrahlzellen haben geschlossene Poren mit einem sehr kleinen Poren-

raum, Taf. VIII, Fig. 15, 16. Diese Poren sind auf der durchschnittenen Zellwand deutlich; bei der Ansicht senkrecht auf die Wandfläche sind sie durch die in den Zellen abgelagerte braune Masse verdeckt. Die tangentialen Wände der Markstrahlzellen stehen oftmals sehr schief zur tangentialen Ebene, Taf. VII, Fig. 11. Zwischenzellräume sind in den Markstrahlen auf tangentialem Schnitt sichtbar, zuweilen münden auch Poren auf dem Zwischenzellraum aus. Taf. VIII, Fig. 15.

Die Gefässe liegen auf dem Querschnitt zerstreut, hie und da fast in Reihen zu 1—4, in der Breite des Holzstrahles meist einzeln, seltener zu zweien, noch seltener zu dreien, unmittelbar an einander. Sie sind im Querschnitt meist elliptisch, oft auch fast kreisrund. Aus 17 Messungen ergab sich:

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,122 mm	0,113 mm
Minim. . . .	0,043 »	0,076 »
Mittel . . .	0,076 »	0,093 »

Die Gefässquerwand ist selten sichtbar. Da die Markstrahlen so ungemein breit sind, und die Gefässe im Bogen um sie herumgehen, erreicht man nicht mit senkrechtem radialen Schliff eine Ansicht der Querwände. Ich liess deshalb radiale Schliffe, etwa unter 30° zur vertikalen Ebene geneigt, anfertigen, welche die Querwände zeigten. Sie stehen sehr schief, sind elliptisch und leiterförmig durchbrochen, Taf. VIII, Fig. 19 u. 20. Ein Gefäss von 0,1092 mm Durchmesser zeigte 19 Sprossen, ein anderes von 0,12 mm Durchmesser hatte 14, andere 9 und 11 Sprossen. Die Sprossen waren 0,0013—0,0053 mm breit und 0,003—0,008 mm von einander entfernt; bisweilen sind sie gegabelt. Von den Seitenwänden der Gefässe ist nur selten und stückweise etwas zu sehen. Sie zeigen dicht stehende Längsreihen von gehöften, kurzen, elliptischen Poren mit schiefem Spalt. Diese entsprechen wahrscheinlich den Poren der anliegenden Holzspitzzellen, Taf. VIII, Fig. 22. Ferner finden sich ungehöfte Spaltporen von beträchtlicher Breite, zum Theil auch in Längsreihen, welche wahrscheinlich benachbarten Holzstumpfzellen entsprechen, Taf. VIII, Fig. 21. Diese langgestreckten Poren hatten 0,0046 mm Höhe und

0,014 — 0,015 mm Breite. Bisweilen waren sie noch erheblich breiter, Taf. VIII, Fig. 21, (vielleicht Gefässquerwand).

Diagnose: Ohne Jahresringe. Holzspitzzellen sehr dickwandig; die Lichtung beträgt den 4. bis 5. Theil des Quermessers; sie stehen ohne Ordnung in den 5—27 Zellen breiten Holzstrahlen. Auf dem Querschnitt der Holzspitzzellen nach allen Seiten enge Poren mit wenig erweitertem Porenraum; die den Gefässen anliegenden mit einer Reihe gehöfter Poren mit schiefem Spalt. Holzstumpfzellen auf dem Querschnitt meist etwas abgeplattet zu konzentrischen, unregelmässigen, eine Zelle tiefen Binden vereinigt, die in radialer Richtung durch 1—4 Holzspitzellen getrennt sind. Sie bilden nur kurze, senkrechte Längsreihen von 1—6 Zellen, oft mit schiefer Querwand oder spitz endigend. Die Deckzellen sind nur dadurch von den Holzstumpfzellen verschieden, dass sie auf der, dem Gefäss anliegenden Seite nicht rundliche, kleine Poren, sondern lange, quere, spaltförmige, lineale Poren haben. Markstrahlen auf tangentialem Schnitt langgestreckt elliptisch, 2—32 Zellen breit, 7—205 Zellen hoch, 0,3 bis fast 6 mm hoch, 0,04—0,7 mm breit. Eine Schicht von abgeplatteten Hüllzellen umgiebt die Markstrahlen. Hüllzellen: Breite zu Höhe : Länge $1:3^1/_2:3$; Mittelzellen $= 1:1:3$. Alle Wände der Markstrahlzellen haben einfache Poren mit schwach erweitertem Porenraum. Die Gefässe stehen im Holzstrahl zu 1—4 in der Breite desselben, aber nicht konzentrisch, meist einzeln, selten zu 2—3 neben einander, im Querschnitt elliptisch. Gefässquerwand leiterförmig durchbrochen. Die Seitenwände theils mit Reihen gehöfter, kurz länglicher Poren, theils mit grossen, queren, elliptischen.

Das Holz von *Platanus occidentalis* ist unter den drei Platanusarten, von denen ich Holzpräparate besitze, *P. occidentalis, orientalis* und *Wrightii* dem fossilen Holz bei Weitem am ähnlichsten, das von *Liquidambur styraciflua* (cfr. Möller l. c. p. 329) steht ihm sehr fern. Bei *P. occidentalis* sind die Markstrahlen jedoch viel dünner und niedriger und noch ungleicher, auch ohne Hüllzellen, die Gefässe viel zahlreicher und Jahresringe sehr deutlich. Das vorliegende Holz kann keine Proteacee sein, da bei diesen die Holzstumpfzellen und meist auch die Gefässe quere, konzen-

trische Binden über den Holzstrahl bilden; zudem sind die Gefässe stets mit rundlichem Loch, nicht leiterförmig durchbrochen. Die Hüllzellen der Markstrahlen sind bei *Ptelea trifoliata* recht entwickelt, weniger gleichmässig bei einigen Proteaceen.

Platanus borealis Casp.

Taf. IX, Fig. 1—11.

Versteinertes Holz, gefunden in Plietnitz bei Kramska, Kreis Deutsch Krone, Westpreussen.

Jahresringe auf einem Querschliff, der 12^{mm} in radialer Richtung umfasste, nicht sichtbar.

An den meisten Stellen schlecht erhalten. Sehr störend wirken in allen Gewebstheilen Blasen, Taf. IX, Fig. 7, 8, 9, die bald dicker oder dünner, kürzer oder länger, mehr eckig oder mehr rundlich in einander greifend, bald einschichtig, fast perlschnurartig, bald zu 2—3 in der Breite der Gewebstheile oder an Stelle des Zellgewebes, wenn nichts mehr vom letzteren kenntlich ist, auftreten.

Die Holzstrahlen sind auf dem Querschnitt geringer an Fläche als die Markstrahlen, Taf. IX, Fig. 1, und die Gefässe nehmen im Holzstrahl mehr, oder mindestens ebensoviel Raum ein als die Holzspitz- und Holzstumpfzellen. Im Mittel umfasst der Holzstrahl in der Breite 14—23 Zellen.

Die Holzspitzzellen stehen ohne Ordnung zwischen Gefässen und Holzstumpfzellen. Sie sind nur auf dem Querschnitt stellenweise deutlich und erscheinen hier rundlich vieleckig, sehr dicht stehend, Taf. IX, Fig. 2. Ihre Wand ist nicht so dick wie die bei *Platanus Klebsii*; die Lichtung beträgt $^1/_4$—$^1/_3$ des Quermessers der Zelle und ist mit farblosem Stoff erfüllt. Schichtung der Zellwand nicht sichtbar, wohl aber fadenförmige, nach allen Richtungen gehende Poren, die vor der primären Wand einen wenig breiteren Porenraum besitzen. Der Durchmesser der Holzspitzzellen schwankt zwischen 0,020—0,051^{mm}, beträgt im Mittel 0,031^{mm}.

Die Holzstumpfzellen erscheinen auf dem Querschnitt meist abgeplattet, eiförmig, länglich elliptisch, selten fast kreisrund, Taf. IX, Fig. 2. Sie sind dünnwandig, haben auf der inneren Wand einen braunen Belag, die Mitte ist jedoch frei davon, mit farblosem Stoff erfüllt. Sie stehen seltener einzeln, zumeist legen sie sich auf dem Querschnitt mit den schmalen Enden zu Ketten von ganz unregelmässigem Verlauf an einander. Diese Ketten gehen bald eine Strecke tangential, dann wieder radial oder in Krümmungen zwischen beiden Richtungen, bisweilen anastomosirend. Der radiale Schnitt lässt nichts Genaueres über sie erkennen, auch der tangentiale Schnitt zeigt sie nur selten deutlich; ich fand hier nicht mehr als 4 in einer senkrechten Reihe über einander. Ihre Enden sind bald wagrecht, bald etwas schief gestutzt, die Endzelle einer Reihe lang, am freien Ende zugespitzt, Taf. IX, Fig. 5, 6. Sehr selten zeigen die schlecht erhaltenen Wände ungehöfte Poren auf der rechten und linken Seite. Der Durchmesser der Holzstumpfzellen auf dem Querschnitt schwankt zwischen 0,011 — 0,048^{mm} und beträgt im Mittel 0,025. Die Lichtung misst 0,010 — 0,037^{mm}, im Mittel 0,024^{mm}, die Wandstärke nur 0,002 — 0,004^{mm}. Der tangentiale Schnitt ergab für die Holzstumpfzellen im Mittel eine Höhe von 0,232^{mm}. Wenn die Holzstumpfzellen als Deckzellen einem Gefäss anliegen, haben sie statt der runden Poren eine Reihe von gehöften, elliptischen Poren mit schiefem, linealem Spalt, Taf. IX, Fig. 6; wahrscheinlich gehört die Höhlung und der Spalt nicht ihnen, sondern den Gefässen, was sich nicht entscheiden lässt. In ihren Dimensionen sind die Deckzellen von den anderen Holzstumpfzellen nicht verschieden.

Die Markstrahlen sind sehr entwickelt. Sie sind 3 — 54 und mehr Zellen breit, d. h. $^3/_{100}$ — $^2/_3$^{mm} und 16 — 89 und mehr Zellen hoch, d. h. $^1/_2$ — $3^1/_3$^{mm}. Die höchsten Grenzwerthe sind nicht anzugeben, weil einer der grössten Markstrahlen sowohl nach Höhe wie nach Breite nur fragmentarisch vorhanden war. Wie bei *Platanus Klebsii* zeigen die Markstrahlen (am deutlichsten auf dem Querschnitt, weniger gut auf dem tangentialen) wenigstens stellenweise eine Schicht von länglichen Hüllzellen. Dieselben

hatten auf tangentialem Schnitt im Mittel 0,08 — 0,09 Höhe und 0,02—0,03 Breite, auf dem Querschnitt (nach 10 Beobachtungen):

	Länge	Breite
Maxim. . . .	0,111 mm	0,028 mm
Minim. . . .	0,037 »	0,013 »
Mittel . . .	0,065 »	0,020 »

Die Hüllzellen haben auf der inneren Wand eine braune Ablagerung. Sie sind lange nicht so gut markirt wie bei *Platanus Klebsii.* Die inneren Markstrahlzellen sind auf tangentialem Schnitt rundlich oder elliptisch, die grössere Axe senkrecht gerichtet und messen (nach 10 Beobachtungen):

	Breite	Höhe
Maxim. . . .	0,048 mm	0,060 mm
Minim. . . .	0,013 »	0,025 »
Mittel . . .	0,026 »	0,038 »

Auf dem Querschnitt erscheinen die Zellen meist lineal, die kurzen Wände oft schief zur tangentialen Ebene gestellt, Taf. IX, Fig. 1, und messen (nach 10 Beobachtungen):

	Breite	Länge
Maxim. . . .	0,032 mm	0,166 mm
Minim. . . .	0,016 »	0,063 »
Mittel . . .	0,027 »	0,108 »

Poren waren auf den Markstrahlen nicht zu finden.

Die Gefässe liegen zerstreut zu 2 — 8 in der Breite des Holzstrahls und nehmen auf dem Querschnitt zumeist ungefähr die Hälfte des Holzstrahls ein. Sie sind meist elliptisch, jedoch ohne bestimmte Richtung der grossen Axe. Häufig liegen sie zu zweien oder dreien, seltener zu fünfen an einander in unregelmässiger Gruppirung. Die Dimensionen der einzeln stehenden Gefässe sind etwa für den kleinsten und grössten Durchmesser:

0,06—0,08 mm 0,07—0,14 mm

Durch die gruppenweise Aneinanderlagerung wurde die Gestalt der einzelnen Gefässe mannigfaltig geändert. Die Gefässquerwand ist schief elliptisch und leiterförmig durchbrochen, Taf. IX, Fig. 10, 11. Ich zählte einmal 20 Sprossen, nur stück-

weise erhalten und kaum 0,0013 mm dick. Ueber die Beschaffenheit der Seitenwände der Gefässe war nichts Genaueres zu ermitteln.

Diagnose: Jahresringe nicht bemerkbar. Holzstrahl 14 bis 23 Zellen breit. Holzspitzzellen dickwandig, Lichtung $^1/_4$ — $^1/_3$ des Zelldurchmessers ohne bestimmte Anordnung auf dem Querschnitt mit zarten Poren nach allen Richtungen; Poren mit wenig erweitertem Porenraum. Holzstumpfzellen auf dem Querschnitt meist abgeplattet, in unregelmässiger, einreihiger Kette. Ihre senkrechten Reihen kurz, nicht mehr als 4 Zellen enthaltend. Querwände oft schief. Deckzellen mit einer Reihe gehöfter Poren. Markstrahlen 3 bis mehr als 54 Zellen breit und 16 bis 89 und mehr Zellen hoch, 0,03 bis mehr als 0,4 mm breit, 0,5 bis mehr als 3,3 mm hoch mit zerstreuten Hüllzellen bekleidet. Hüllzellen-Breite : Höhe : Länge = 1 : 4 : 3, Mittelzellen = 3 : 4 : 9. Gefässe sehr zahlreich, 2 — 8 in der Breite des Holzstrahls einzeln oder zu 2—5 unregelmässig gestellt, im Durchmesser 0,06—0,14; sie nehmen im Querschnitt ungefähr die Hälfte der Fläche des Holzstrahls ein. Querwand elliptisch, leiterförmig durchbrochen.

Das Holz steht wegen seiner zahlreichen Gefässe den jetzt lebenden *Platanus*-Arten näher als *Platanus Klebsii*.

Juglandeen.

Juglans Triebelii Casp.

Taf. IX, Fig. 12, 13; Taf. X, Fig. 1—9.

Versteinertes Holz, wahrscheinlich aus der Nähe von Elbing. Ziemlich schlecht erhalten.

Jahresringe sind für das blosse Auge deutlich zu unterscheiden, für die Lupe schon undeutlicher und unter dem Mikroskop selbst bei schwacher Vergrösserung kaum mehr zu erkennen. Nur aus der Vertheilung und Grösse der Gefässe kann man in der Analogie mit den jetztweltlichen Juglandeen die Grenze zweier Jahresringe hie und da ermitteln und findet dann die Holz-

spitzzellen des Herbstholzes stärker parallel zur Tangente abgeplattet, als im benachbarten Frühjahrsholz, das mit zahlreicheren und grösseren Gefässen beginnt. Taf. IX, Fig. 12 zeigt im unteren Theil die Grenze eines Jahresringes.

Der Holzstrahl ist 1—8 Zellen breit.

Die Holzspitzzellen stehen in radialen Reihen; sie sind schlecht erhalten. Ihre Wand ist mässig verdickt, und ihr Inneres ist mit farblosem Stoff erfüllt. Poren sind auf keinem Schnitt zu sehen. Die Spitzzellen zeigten folgende Dimensionen (nach 6 Messungen):

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,024 mm	0,023 mm
Minim. . . .	0,013 »	0,013 »
Mittel . . .	0,020 »	0,017 »

Die Holzstumpfzellen bilden auf dem Querschnitt tangential verlaufende Ketten aus 2—7 aneinander liegenden Zellen. Diese quer durch den Holzstrahl verlaufenden Ketten sind 1, oft auch 2, ja 3—4 Zellen tief. Taf. IX, Fig. 12 zeigt die eine Zelle tiefen, Taf. IX, Fig. 13 auf radialem Schnitt zweireihige, Taf. X, Fig. 1 Binden von Stumpfzellen, 3 — 4 Zellen tief. Je 2 Ketten von Holzstumpfzellen haben einen Abstand von 2 — 8 Holzspitzzellen. Die Stumpfzellen sind im Querschnitt rundlich-quadratisch und mit schwarzgrauem Inhalt erfüllt, wodurch sie sehr augenfällig werden. Ueber ihre Wandstärke und etwaige Poren war nichts Sicheres zu ermitteln. Sie messen auf dem Querschnitt (nach 6 Beobachtungen):

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,021 mm	0,021 mm
Minim. . . .	0,012 »	0,016 »
Mittel . . .	0,016 »	0,017 »

Auf tangentialem Schnitt (nach 6 Messungen):

	Breite	Höhe
Maxim. . . .	0,021 mm	0,035 mm
Minim. . . .	0,019 »	0,027 »
Mittel . . .	0,020 »	0,033 »

auf radialem Schnitt:

	Dicke	Höhe
Maxim. . . .	0,025 mm	0,063 mm
Minim. . . .	0,023 »	0,049 »
Mittel . . .	0,024 »	0,055 »

Im Mittel ergiebt sich: Dicke : Breite : Höhe = 0,021 : 0,018 : 0,044.

Der radiale und der tangentiale Schnitt zeigen öfters in sehr kurzen Holzstumpfzellen, die zu senkrechten Reihen vereinigt sind, und deren obere und untere Wand meist etwas zur Horizontalebene geneigt ist, rhomboëdrische Räume, die fast wie Krystalle aussehen, wiewohl die Ecken etwas gerundet und auch die oberen und unteren Kanten meist schwach gewölbt sind, Taf. IX, Fig. 13; Taf. X, Fig. 2 u. 4. Solche scheinbar einen Krystall enthaltenden Zellen hatten nach Messungen auf tangentialem und radialem Schliff:

Maxim. . .	0,323 mm	0,040 mm	0,040 mm
Minim. . .	0,253 »	0,027 »	0,027 »
Mittel . .	0,279 »	0,031 »	0,032 »

Ausser den in Reihen liegenden Stumpfzellen finden sich an den Gefässen Deckzellen. Sie sind wegen schlechter Erhaltung des Holzes auf radialem und tangentialem Schnitt nicht wahrnehmbar, nur auf dem Querschnitt und erscheinen hier stark abgeplattet der Gefässwand anliegend, Taf. X, Fig. 3; ihr kleiner Durchmesser misst nur etwa $1/3$ der grösseren.

Die Markstrahlen sind $1/6$—$1/2$ im Mittel $1/3$ mm hoch, meist zweizeilig, selten einzeilig, aber noch seltener dreizeilig und haben 6 — 26, im Mittel 15 Zellen in der Höhe. Ich habe nur 2 dreizeilige Markstrahlen gesehen, hingegen einzeilige viel zahlreicher. Auf radialem Schnitt Taf. IX, Fig. 13; Taf. X, Fig. 7 sieht man, dass die oberen und unteren Kantenzellen des Markstrahls höher aber kürzer sind als die Mittelzellen, hierfür folgendes Beispiel:

	Länge	Höhe
Obere Kantenzellen	0,028 mm	0,037 mm
	0,043 »	0,037 »
Mittlere Zellen	0,053 »	0,021 »
	bis	bis
	0,061 »	0,024 »
Untere Kantenzellen	0,040 »	0,040 »

Die mittleren Zellreihen sind oft nur 0,012 — 0,013^{mm} hoch. Der tangentiale Schnitt ergab folgende Grössenverhältnisse:

		Höhe	Breite
Oberste Zelle		0,032^{mm}	0,023^{mm}
Mittelzellen	Maxim.	0,023 »	0,020 »
	Minim.	0,016 »	0,016 »
	Mittel	0,018 »	0,018 »
Unterste Zelle		0,031 »	0,020 »

Demnach gilt im Mittel für:

	Höhe	Breite	Länge
Kantenzellen	0,036^{mm}	0,021^{mm}	0,037^{mm}
Mittelzellen	0,017 »	0,017 »	0,056 »

Die Gefässe sind im Frühjahrsholz zahlreicher und grösser als gegen das Herbstholz hin. Sie liegen entweder einzeln und sind dann im Frühjahrsholz elliptisch, im Herbstholz sehr klein und kreisrund, oder es stehen 2 — 5 Gefässe in radial gestellten Gruppen neben einander. Im Holzstrahl liegt nur eine radial gestellte Reihe, die auch nur ein Gefäss in der Breite hat. In einem Falle allein sah ich auf dem Querschnitt eine Gruppe von 4 Gefässen zu je zweien in der Breite neben einander, doch war je eines der beiden sehr klein und seitlich abgeplattet. Die Grössenverhältnisse der Gefässe auf dem Querschnitt gaben folgende Zahlen:

	Dicke	Breite
Maxim.	0,199^{mm}	0,187^{mm}
Minim.	0,040 »	0,057 »
Mittel	0,116 »	0,118 »

Die Gefässquerwand ist schief, unter 35—50^{0} geneigt (Taf. IX, Fig. 13; Taf. X, Fig. 8); die aufeinanderfolgenden Querwände in einem Gefässe stehen bald parallel, bald im entgegengesetzten Sinne geneigt.

Die Seitenwände der Gefässe zeigen dichte, secundäre Verdickungen, die ein Netzwerk mit rhombischen Maschen bilden. Die Verdickungen erscheinen nicht als zusammenhängende Fasern, sondern als granulirte körnige Streifen von unbestimmter Begrenzung (Taf. X, Fig. 8, 9). In den Maschen sind Poren nicht

bemerkbar, obwohl solche ursprünglich höchst wahrscheinlich vorhanden waren.

Oftmals gewinnt man von dem Querschnitt den Eindruck, als ob Markstrahlen an den Gefässen beginnen, wie z. B. Taf. IX, Fig. 12, doch ist dies immer wohl nur scheinbar, und hat der Markstrahl, sich an die Gefässwand anschmiegend, auf der anderen Seite desselben seine Fortsetzung.

Diagnose: Jahresringe vorhanden. Holzstrahl 1—8 Zellen breit. Holzzellen in radialen Reihen stehend. Holzspitzzellen von mässiger Wandstärke. Holzstumpfzellen in tangentialen Binden 1—2, selten 3—4 Zellen tief, je zwei Binden radial durch 2—8 Lagen Holzspitzzellen getrennt. Holzstumpfzellen, Dicke : Breite : Höhe = 14 : 15 : 31. Deckzellen abgeplattet. Markstrahlen selten 1, noch seltener 3 Zellen breit und 6—26 Zellen hoch. Kantenzellen höher und kürzer als Mittelzellen. Gefässe im Frühjahrsholz weiter und zahlreicher als gegen Schluss des Jahresringes, radial einreihig im Holzstrahl, einzeln oder zu 2—5 zu einer Reihe verbunden. Querwände unter 35—50^0 geneigt, Seitenwände mit dichten, schraubigen, sich kreuzenden Verdickungen.

Das Holz kommt der *Pterocarya caucasica* unter den lebenden Arten von *Juglans* am nächsten; bei dieser sind jedoch die Binden der Holzstumpfzellen nur eine Zelle tief.

Laurineen.

(*Laurus* als Gattung in dem weiten Linné'schen Sinne genommen.)

Laurus biseriata Casp.

Taf. X, Fig. 10—17; Taf. XI, Fig. 1—5.

Versteinertes Holz, häufig in Ost- und Westpreussen gefunden.

Jahresringe deutlich, 1½—2^{mm} dick. Das Herbstholz nur in wenigen, 3—8 Zelllagen entwickelt. Die Gefässe stehen zahlreich in radialen Reihen und ausserdem in den verschiedenen Holzstrahlen desselben Jahresringes so angeordnet, dass die zwischen ihnen liegenden Holzspitz- und Stumpfzellen schräge, dunkle Binden

bilden, die namentlich bei schwacher Vergrösserung sehr deutlich erscheinen, Taf. X, Fig. 10. Diese Binden von Holzzellmasse gehen etwa unter 45^0 zur Tangente in $^1/_3$—$^1/_2$ mm Breite, getrennt durch die ebenso breiten Binden der Gefässe über den ganzen Jahresring hin, mit Ausnahme des jüngsten Frühjahrsholzes, wo die Gefässe vorherrschen. Die Richtung dieser Binden ist in benachbarten Jahresringen entweder dieselbe oder entgegengesetzt.

Der Holzstrahl ist 3—10, im Mittel 6 Zellen breit.

Die Holzspitzzellen stehen auf dem Querschnitt, Taf. X, Fig. 11, 12, in unregelmässigen, radialen Reihen. Auf tangentialem Schnitt erscheinen sie gestreckt-spindelförmig, 0,6—0,9 mm lang und länger. Im Querschnitt sind sie unregelmässig rundlich-eiförmig, 0,02 — 0,03 mm im Durchmesser; der Zellraum misst nur etwa 0,0006—0,004 mm. Auf dem tangentialen und radialen Schnitt war der Zellraum sehr selten und nur schwach erkennbar. Der Querschnitt zeigte öfters Schichtung der Zellwand oft mit von einander gelösten Schichten. Poren waren auf dem Längsschnitt nie, auf dem Querschnitt höchst selten zu finden. Der Gang der Poren ist sehr eng, an der primären Wand zu einem Porenraum schwach erweitert. Der Zwischenzellstoff (vielleicht auch die primäre Haut) ist als dunkelbraune Linie zwischen je zwei Holzspitzzellen deutlich sichtbar, und die Zwischenzellräume mit ihm erfüllt.

An der Grenze eines Jahresringes, Taf. X, Fig. 12, sind die Holzspitz- und Holzstumpfzellen in 3—8 Schichten stark abgeplattet, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

		Breite	Dicke
Holzspitzzellen	Maxim. . . .	0,035 mm	0,016 mm
	Minim. . . .	0,027 »	0,008 »
	Mittel	0,029 »	0,011 »
Holzstumpfzellen		0,032 »	0,009 »

Die Holzstumpfzellen stehen ihrer Häufigkeit nach zu den Holzspitzzellen im Verhältniss von etwa 11 zu 50. Sie liegen zerstreut, hie und da in unregelmässiger, tangentialer Reihe. Auf dem Querschnitt sind sie, obwohl von ziemlich demselben äusseren Durchmesser, wie die Holzspitzzellen sehr leicht an ihrer dünnen

Wand und dem grossen Zellraum kenntlich, Taf. X, Fig. 11, 12. Sie bilden senkrechte Reihen mit horizontalen Querwänden. Der radiale Schnitt ergab aus 22 Messungen:

	Länge	Dicke
Maxim. . . .	0,126^{mm}	0,039^{mm}
Minim. . . .	0,037 »	0,016 »
Mittel . . .	0,079 »	0,023 »

Im Allgemeinen ist die Länge der einzelnen Stumpfzellen ziemlich gleichmässig und selten führt derselbe Strang kurze und lange.

Es kommt zuweilen vor, dass eine Reihe von Holzstumpfzellen in zwei nebeneinander verlaufende Stränge umsetzt, indem an dem verbreiteten Ende einer Zelle sich 2 Zellen, bezw. Zellreihen anlegen.

Alle Wände der Holzstumpfzellen haben Poren. Der Querschnitt zeigt solche in den horizontalen Wänden von oben gesehen. Im Durchschnitt erscheinen ebendieselben auf tangentialem Schnitt als einander gegenüberliegend, Taf. X, Fig. 13, getrennt durch die primäre Wand. Auch die Seitenwände der Holzstumpfzellen zeigen diese Poren.

Die den Gefässen anliegenden Stumpfzellen, die Deckzellen, sind recht unregelmässig von Gestalt; auf tangentialem Schnitt, der sie am besten zeigt, erscheinen sie seltener rechteckig als trapezoïdisch, mit meist schiefen Querwänden; sie sind oft an dem einen Ende breiter als an dem anderen, oft fast dreieckig, und haben 2—4 Reihen elliptischer Poren, mit quer gestellter grosser Axe. Diese Poren erscheinen gehöft, ob sie es wirklich sind, bleibe dahingestellt; vielleicht schimmern die gehöften Poren der anliegenden Gefässe durch. Die Poren messen etwa 0,003 + 0,009^{mm}. Die Grössenverhältnisse einiger Deckzellen auf tangentialem Schnitt geben nachstehende Zahlen (aus 10 Beobachtungen entnommen):

	Höhe	Breite
Maxim. . . .	0,146^{mm}	0,044^{mm}
Minim. . . .	0,047 »	spitz endigend
Mittel . . .	0,086 »	

Die Markstrahlen haben einen mehr oder minder geschlängelten Verlauf, der durch die Breite der Gefässe bedingt ist,

Taf. X, Fig. 11. Die Markstrahlen sind vorherrschend zweireihig, Taf. X, Fig. 14, 15. Ich durchsuchte von 2 tangentialen Schliffen, die 2 Holzstücken von verschiedenem Fundort entstammten, im Ganzen 561 Markstrahlen; darunter waren 530 zweireihige, 22 einreihige, die stets niedriger als die zweireihigen sind, und 9 solche, die auf 1 oder 2 Stellen drei Zellen breit, sonst aber zweireihig waren. Von den einreihigen Markstrahlen hatten:

1 — 1 Zellen Höhe
5 — 2 » »
5 — 4 » »
4 — 5 » »
5 — 6 » »
1 — 7 » »
1 — 10 » »

Die zwei- und dreireihigen Markstrahlen waren 9—68 Zellen hoch und maassen 0,017—0,051 ^{mm} in der Breite und 0,063—1,363 ^{mm} in der Höhe.

Die Kantenzellen der Markstrahlen, Taf. X, Fig. 15, sind höher und kürzer als die Mittelzellen:

		Höhe	Länge
Kantenzellen	Maxim. . . .	0,035 ^{mm}	0,053 ^{mm}
	Minim. . . .	0,027 »	0,027 »
	Mittel . . .	0,028 »	0,037 »
Mittelzellen	Maxim. . . .	0,024 »	0,145 »
	Minim. . . .	0,016 »	0,093 »
	Mittel . . .	0,021 »	0,119 »

Die tangentialen Wände der Kantenzellen stehen zuweilen schief, die der Mittelzellen stehen meistens senkrecht, oft aber auch um 45—60° von der Vertikalen abweichend.

Alle Wände der Markstrahlenzellen zeigen auf dem radialen und tangentialen Schnitt viele kleine, rundliche Poren mit sehr engem Porengang und wenig erweitertem Porenraum an der primären Wand. Bei den horizontalen Wänden erscheinen diese Poren auf radialem Schnitt nicht einander gegenüberstehend in 2 aneinander liegenden Wänden, sondern unregelmässig abwechselnd

(Taf. X, Fig. 16). Auf den senkrechten, radialen Wänden, die an benachbarte Markstrahlenzellen stossen, finden sich kleine, runde, ungehöfte Poren in Längsreihen gestellt (Taf. X, Fig. 16); meist ist nur eine solche Porenreihe da, manchmal 2, selten 3. Diese Reihen entstehen nothwendig dadurch, dass die Poren in den bezeichneten radialen Wänden nach den Zwischenzellräumen gehen, welche die Markstrahlenzellen einschliessen. Für jeden Zwischenzellenraum, der sich an die radiale Wand einer Markstrahlzelle anlegt, hat dieselbe eine der erwähnten Porenreihen. Der tangentiale Schnitt zeigt diese engen Poren mit schwach verbreitertem Porenraum, wie sie auf besagte Zwischenzellräume ausmünden (Taf. XI, Fig. 2), ausserdem die Poren auf den radialen Wänden im Durchschnitt und auf den tangentialen von oben gesehen (Taf. X, Fig. 17).

Oelzellen sind weder in den Markstrahlen, noch in anderen Organen vorhanden.

Die Gefässe nehmen an Fläche fast die Hälfte des Querschnittes ein, sind im Frühjahrsholz am zahlreichsten, im Herbstholz am schwächsten entwickelt (Taf. X, Fig. 10, 11). Im Frühjahrsholz liegen öfters 3—11 Gefässe zu einer Gruppe vereinigt unmittelbar aneinander, gegen Schluss des Jahresringes stehen sie einzeln oder in Gruppen von 2—4. Eine Gruppe von 11 Gefässen im Frühjahrsholz maass in radialer Richtung 0,74^{mm}; die einzelnen Gefässe sind in dem Querschnitt von sehr verschiedener Grösse und Form; elliptisch, rundlich-dreieckig, eiförmig, trapezoïdisch oder plattgedrückt mit 2 geradlinigen und 2 bogigen Seiten. Ihr Quermesser beträgt 0,03—0,15^{mm}.

Von den Querwänden sieht man auf dem Querschnitt nie etwas; auf tangentialem Schnitt erscheinen die Reste der Querwände (Taf. X, Fig. 15) etwa unter 50^{0} zur Verticalen geneigt; sie theilen die Gefässe in Stücke, die etwa 3—4 mal so lang als breit sind. Die Längswände haben 2, vielleicht 3 Arten von gehöften Poren. Meist sind diese Poren 6eckig oder 4—7eckig und bekleiden die Wand als dichtes Netzwerk (Taf. XI, Fig. 3). Diese Vielecke messen etwa 0,0093—0,0133^{mm}. Der Porengang ist nur selten als ein schmaler Spalt deutlich erkennbar. Bei

anderen Gefässen finden sich, jedoch seltener, elliptische Poren (Taf. XI, Fig. 4), die einen ebenfalls spaltförmigen Porengang haben, sich indess nicht berühren und auch nicht jene polygonale Umgrenzung zeigen; ihr längster Durchmesser ist etwa 0,0066^{mm}, ihr Spalt 0,003^{mm} lang, ihr Hof nicht deutlich begrenzt, aber heller als die Zellwand.

Noch seltener kommt eine dritte Form von Poren vor, nämlich recht weitläufig liegende, kleine, elliptische, mit schiefem Spalt (Taf. XI, Fig. 5).

Diagnose: Jahresringe vorhanden, begrenzt durch 3—8 Lagen abgeplatteter Herbstholzzellen. Holzstrahl 3—10, im Mittel 6 Zellen breit. Holzzellen in radialen Reihen. Holzspitzzellen sehr dickwandig, auf 100 derselben kommen 22 dünnwandige Holzstumpfzellen. Diese auf dem Querschnitt meist zerstreut, einzeln oder in kürzeren, tangentialen Binden. Sie bilden senkrechte Reihen aus ziemlich gleichlangen Zellen; rundliche, ungehöfte Poren. Deckzellen unregelmässiger von Gestalt, meist trapezoïdisch, ihre Poren quer elliptisch gehöft. Markstrahlen vorzugsweise zweireihig, selten einreihig und dann sehr niedrig, noch seltener stellenweise dreireihig. Zweireihige Markstrahlen 9—68 Zellen Höhe. Kantenzellen einstöckig, höher und kürzer als die Mittelzellen. Gefässe im Holzstrahl eine radiale Reihe bildend, meist 1, selten 2—3 in der Breite des Holzstrahls, im Frühjahrsholz meist 3—11 radial dicht aneinander liegend, im Herbstholz weniger zahlreich, meist 2—3 zusammen, selten einzeln. Gefässwände netzförmig-verdickt, mit 4—7eckigen Maschen, in jeder eine gehöfte Pore mit kurzem Spalt, seltener einzeln stehende, elliptische, gehöfte Poren ohne Netzwerk. Durchbrechung der Querwand wahrscheinlieh mit rundliehem Loch. Oelzellen fehlen.

Das Holz von *Dicypellium caryophyllatum* Nees ist dem fossilen ähnlich. Es hat sehr dicke Holzspitzzellen, Markstrahlen ganz vorwiegend zweireihig, Gefässe mit 2 Arten Poren, Holzstumpfzellen jedoch dickwandiger, länger und viel zahlreicher als das fossile Holz sie hat; einzelne dickere mit Oelzellen. Gefässe einzeln oder in Gruppen von 2—5.

Das Holz von *Laurus Sassafras* ist auch dem fossilen ähnlich. Holzstumpfzellen gleichmässig lang, zahlreiche zweireihige Mark-

strahlen; Gefässe jedoch nur einzeln oder paarweise und nur mit einfachen gehöften Spaltporen ohne polygonale Umgrenzung; Markstrahlen nicht vorwiegend zweireihig, oft dreireihig. Oelzellen in der obersten Zellreihe der Markstrahlen hie und da vorhanden, Holzspitzzellen dünnwandig.

Laurus triseriata Casp.

Taf. XI, Fig. 6—12; Taf. XII, Fig. 1—5.

Ich habe hierunter vier versteinerte Hölzer verschiedenen Fundorts zusammengefasst, die zwei zunächst beschriebenen sind zweifellos identisch. Das eine stammt aus Ostpreussen, genauerer Fundort unbekannt; es ist nachfolgend mit a bezeichnet; das andere, b, ist im Kreise Lötzen auf Seefeld im Mauersee gefunden. Beide Hölzer sind nur mässig gut erhalten.

Jahresringe von $1^3/_4$—3 mm Dicke, bei schwacher Vergrösserung bei a gut sichtbar, bei b nur stellenweise. Der Holzstrahl ist 2—13, im Mittel aus 22 Fällen 5 Zellen breit.

Holzspitzzellen an einzelnen Stellen in a deutlich; auf dem Querschnitt rundlich vieleckig, Zellraum garnicht kenntlich oder nur sehr klein oder undeutlich, die Wandstärke entsprechend beträchtlich. Der Durchmesser der Holzspitzzellen ist etwa 0,0146—0,0253 mm. Sie stehen in unregelmässigen, radialen Reihen. Poren nicht wahrnehmbar.

Die Holzstumpfzellen sind dünnwandig und daran im Querschnitt kenntlich. Eine bestimmte Anordnung derselben lässt sich kaum wahrnehmen. Sie messen auf radialem Schnitt:

	Dicke	Länge
Maxim. . . .	0,031 mm	0,067 mm
Minim. . . .	0,019 »	0,047 »
Mittel . . .	0,025 »	0,057 »

auf tangentialem Schnitt:

	Breite	Länge
Maxim. . . .	0,035 mm	0,173 mm
Minim. . . .	0,013 »	0,064 »
Mittel . . .	0,023 »	0,098 »

Die Querwände der Stumpfzellen stehen horizontal; Poren waren nicht wahrnehmbar.

Deckzellen waren nur auf b im tangentialen Schnitt sichtbar, von unregelmässig trapezoïdischer Gestalt mit mehreren Reihen gehöfter Poren.

Das Herbstholz hat am Schluss des Jahresringes 5—6 Lagen stark abgeplatteter Holzspitz- und Holzstumpfzellen, deren Dimensionen auf dem Querschnitt folgende sind:

	Dicke	Breite
Maxim. . . .	0,014 mm	0,031 mm
Minim. . . .	0,012 »	0,023 »
Mittel . . .	0,013 »	0,026 »

Die Markstrahlen haben meist 3 Zellen in der Breite, 81 %; seltener zu 12 % eine; noch seltener zu 7 % sind sie zwei Zellen breit. Die dreireihigen Markstrahlen haben 15—37 Zellen Höhe, die zweireihigen 16—19 und die einzelligen 2—14 Stockwerke. Die dreireihigen Markstrahlen sind zumeist nur im mittleren Theil dreireihig, nach oben und unten zweireihig. Einige Markstrahlen maassen auf tangentialem Schnitt:

Breite	Höhe				
0,062 mm	0,307 mm	3	Zellen	breit,	15 hoch,
0,057 »	0,784 »	3	»	»	37 »
0,028 »	0,227 »	1	»	»	8 »

Die Markstrahlenzellen maassen auf dem Querschnitt:

Breite	Länge
0,023 — 0,040 mm	0,062 — 0,114 mm

Die Kantenzellen sind höher und kürzer als die Mittelzellen;

die	Höhe	der	Kantenzellen	betrug	0,034 — 0,045 mm
»	»	»	Mittelzellen	»	0,014 — 0,028 »

Auf dem radialen Schnitt sind die Kantenzellen nur selten erkennbar; sie maassen nach

	Höhe	Länge
	0,029 — 0,027 mm	0,032 — 0,035 mm
die Mittelzellen:	0,023 »	0,053 — 0,060 »

Die Gefässe sind im Frühjahrsholz am zahlreichsten und stehen in radialen Reihen in Gruppen von 2—6, ja bis 8. Eine Gruppe von 8 Gefässen maass auf dem Querschnitt in radialer Richtung 0,46 mm. In einer Gruppe wechseln kleinere und grössere Gefässe, oft vertreten 2 kleinere zusammen in der Breite ein grösseres benachbartes, meist jedoch liegen die Gefässe einzeln auf der Breite des Holzstrahls. Gegen das Herbstholz hin werden die Gefässe kleiner, stehen meist einzeln und sind dann kreisrund oder elliptisch, und messen auf dem Querschnitt 0,074—0,091 mm, die in Gruppen liegenden Gefässe sind entsprechend unregelmässig gestaltet. Je 2 Gefässe oder Gefässgruppen sind in radialer Richtung durch 3—20 Holzzellen getrennt, in schmalen, 2—3 Zellen breiten Holzstrahlen sind es oftmals viel mehr, bis gegen 60.

Ueber die Durchbohrung der Gefässquerwände lässt sich nichts ermitteln. Die Gefässglieder sind 2—3 und mehrmal so lang als breit. Die Seitenwände der Gefässe zeigen zwei Arten von Poren, die jedoch nur an wenigen Stellen und mangelhaft erhalten sind. Es sind einmal dicht neben einander liegende, ein Netzwerk bildende gehöfte Poren vorhanden, deren Porengang jedoch nie erhalten ist, Taf. XI, Fig. 11. Die Maschen des Netzwerkes sind 5—7-eckig und 0,007—0,009 mm im Durchmesser. Diese vieleckigen Poren liegen auf den Wänden, die benachbarten Gefässen zugekehrt sind; sodann finden sich elliptische, gehöfte Poren mit länglichem Spalt, Taf. XI, Fig. 10. Diese Poren haben 0,005 bis 0,007 mm in der Breite und etwa 0,004 mm Höhe; sie scheinen mit den Deckzellen zu correspondiren. An einer Stelle fand sich eine netzförmige Verdickung, Taf. XI, Fig. 9, mit grossen, fast rautenförmigen Maschen, jedenfalls der Rest einer durch Verwitterung sehr veränderten Gefässwand, deren ursprüngliche Beschaffenheit sich nicht ermitteln liess.

Oelzellen waren nirgends zu finden.

Ein drittes versteinertes Holz, welches bei Langenau, Kreis Danzig, in einer Grandgrube gefunden wurde und dem Kgl. mineralog. Museum in Königsberg gehört, halte ich für identisch mit den beiden vorigen. Dieses Holz mag kurz mit c bezeichnet

werden. Es ist ziemlich schlecht erhalten und stark verdrückt, Taf. XI, Fig. 12.

Der Holzstrahl ist 2—14, im Mittel 5—6 Zellen breit.

Jahresringe sehr undeutlich, etwa 2^{mm} dick.

Die Holzspitzzellen liegen in nicht ganz regelmässigen, radialen Reihen und sind rundlich-vieleckig; eine Lichtung ist in den meisten Zellen nicht wahrnehmbar, oder sie erscheint als hellerer Fleck, der $^1/_3$—$^1/_4$ des Zelldurchmessers hat, Taf. XII, Fig. 2. Poren sind nicht wahrnehmbar. Die Spitzzellen haben auf dem Querschnitt 0,009—0,017^{mm} Breite und 0,013—0,024^{mm} Dicke, doch sind diese Maasse wegen starker Verdrückung unzuverlässig, wie sich aus Taf. XI, Fig. 12 ergiebt. Der Jahresring wird abgeschlossen durch 2—3 Lagen abgeplatteter Holzspitzzellen; jedoch ist dies nur an wenigen Stellen wahrzunehmen, meist zu unklar. Diese abgeplatteten Zellen sind 0,015—0,020^{mm} breit und 0,001—0,012^{mm} dick.

Die Holzstumpfzellen stehen unregelmässig zwischen den Holzspitzzellen. Ihre Wand ist dünn, die Lichtung $^3/_4$ und mehr vom Zelldurchmesser. Sie messen auf dem Querschnitt:

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,027^{mm}	0,039^{mm}
Minim. . . .	0,013 »	0,020 »
Mittel . . .	0,017 »	0,028 »

Die Querwände der Stumpfzellen stehen wagrecht, Taf. XII, Fig. 3. Auf dem radialen Schnitt zeigen sie folgende Dimensionen: Länge: 0,072—0,115^{mm}, im Mittel: 0,087^{mm}, Dicke: 0,028 bis 0,043^{mm}, im Mittel: 0,032^{mm}. Der tangentiale Schnitt ergab: Länge : Breite = 0,109 : 0,017^{mm} im Mittel.

Deckzellen sind nicht zu finden, wahrscheinlich wegen der schlechten Erhaltung des Holzes.

Die Markstrahlen haben meist wenigstens an einer Stelle durch mehrere Stockwerke 3 Zellen in der Breite, seltener 2, noch seltener eine, sehr selten 4. Unter 116 Markstrahlen waren 52% dreireihig, 38% zweireihig, 9% eine, und 1% vier Zellen breit.

Ich lasse die Maasse für einige Markstrahlen folgen:

Höhe	Breite	Zellenzahl in der Breite	Zellenzahl in der Höhe
0,093 mm	0,015 mm	1	2
0,126 »	0,028 »	1	3
0,116 »	0,024 »	2	8
0,216 »	0,045 »	3	11
0,545 »	0,045 »	3	26
0,620 »	0,043 »	4	31

Die Kantenzellen sind höher und kürzer als die Mittelzellen, Taf. XII, Fig. 3. Auf radialem Schnitt maassen

	Höhe	Länge
Kantenzellen . . .	0,052—0,053 mm	0,060 mm
Mittelzellen . . .	0,019—0,031 »	0,068—0,157 »

Auf tangentialem Schnitt:

	Höhe	Breite
Kantenzellen . . .	0,027—0,048 mm	0,021—0,037 mm
Mittelzellen . . .	0,015—0,027 »	0,015—0,031 »

Die Gefässe stehen in radialer Reihe meist eines in der Breite des Holzstrahls, selten zwei nebeneinander; sie bilden radial gerichtete Gruppen aus 1—6 aneinander grenzenden Gefässen. Zwischen zwei einzelnen Gefässen oder Gefässgruppen liegen in radialem Abstand im Mittel (aus 13 Fällen) 10—11 Zellen. In den breiten Holzstrahlen trennen oft nur 3 Zellen benachbarte Gefässgruppen von einander, in den sehr schmalen Holzstrahlen beträgt der Abstand bis zu 90 Holzzellen. Im Frühjahrsholz sind die Gefässe grösser und zahlreicher als im Herbstholz. Wegen der erheblichen seitlichen Verdrückung, Taf. XI, Fig. 12, ist die ursprüngliche Gestalt der Gefässe nicht sicher bestimmbar. Sie messen 0,051—0,091 mm in der Breite und 0,034—0,198 mm in der Dicke; die Gruppen von je 2—6 Gefässen umfassen in radialer Richtung etwa 0,165—0,602 mm. Ohne Zweifel ist die Querwand mit rundlichem Loch durchbohrt. Von Poren auf der Wand ist nichts zu sehen, ausser an zwei Stellen, wo sich elliptische Poren fanden, die in queren Reihen geordnet, etwa um die Hälfte ihrer grossen Axe von einander abstanden; Höfung nicht wahrnehmbar.

Ein dünnes, 0,027 mm breites Gefäss hatte auf tangentialem Schnitt schiefe Reihen gehöfter, elliptischer Poren, deren grössere Axe 0,005 mm betrug und welche etwa um die Hälfte dieser Grösse von einander entfernt lagen.

Das Holz c weicht von a und b etwas ab, indem die Herbstholzlagen, die den Jahresring abschliessen, nur 2—3 Zellen dick sind, ferner die dreireihigen Markstrahlen nur zu 51% vorhanden sind und die zweireihigen zahlreicher als bei a und b nämlich zu 38%, zudem sind die einreihigen seltener, nur zu 8% und fanden sich auch ganz vereinzelt (noch nicht 1%) vierreihige. Ferner sind die Markstrahlen bei c nicht so hoch, als bei a und b, die dreireihigen nur 11—26 Zellen hoch. Allein diese Abweichungen scheinen mir zu gering, um das Holz von Langenau als besondere Art hinzustellen.

Noch ein viertes versteinertes Holz, kurz mit d bezeichnet, muss hierher gestellt werden. Dasselbe wurde gefunden im Kreise Graudenz, bei Stremozin an einer Anhöhe, die nach der Weichsel zu abfällt.

Das Holz ist sehr schlecht erhalten und seitlich so stark zusammengedrückt, dass auf dem Querschnitt Holzspitz- und Holzstumpfzellen nicht deutlich zu unterscheiden sind.

Holzstrahl im Mittel 5—6 Zellen breit.

Die Holzspitzzellen, Taf. XII, Fig. 4, liegen mit den Holzstumpfzellen in radialen Reihen. Beiderlei Zellen sind mit hellgelbem Stoff erfüllt; sie bilden auf dem Querschnitt Vielecke in der Richtung des Radius gestreckt, ihre Lichtung ist nicht zu erkennen. Selten war die Verdrückung so gering, dass annähernd Breite : Dicke bestimmt werden konnte = 0,008—0,013 : 0.013—0,020.

Auf dem Querschnitt und dem tangentialen Schnitt sind die Holzstumpfzellen nicht messbar. Auf dem radialen Schnitt sind sie zuweilen deutlich, mit wagrechten Querwänden.

Sie messen:

	Höhe	Dicke
	0,079—0,171 mm	0,013—0,024 mm
im Mittel . .	0,101 »	0,021 »

Die Markstrahlen, Taf. XII, Fig. 5, sind meist dreireihig 53%, seltener zweireihig 31%, noch seltener einreihig 12%, am seltensten, zu 4%, vierreihig. Die mehrreihigen Markstrahlen sind dieses nicht in ihrer ganzen Höhe, sondern immer nur auf die mittleren Strecken. Die Kantenzellen sind höher und kürzer als die Mittelzellen.

	Höhe	Länge
Kantenzellen . . .	0,040 — 0,044 mm	0,029 — 0,032 mm
Mittelzellen . . .	0,024 — 0,029 »	0,040 — 0,076 »

Die Markstrahlen sind 3 — 33 Zellen hoch; die von weniger als 5 und von mehr als einige 20 Zellen Höhe sind indess selten. Für die Dimensionen der Markstrahlen mögen einige Beispiele Platz finden:

		Zellenzahl	
Höhe	Breite	in der Breite	in der Höhe
0,113 mm	0,017 mm	1	4
0,176 »	0,023 »	2	8
0,426 »	0,034 »	3	16
0,602 »	0,040 »	3	26
0,744 »	0,045 »	3	33

Die Breite der Markstrahlen ist zumeist jedenfalls beträchtlicher gewesen, als sie in dem vorliegenden verdrückten Zustand des Holzes erscheint.

Die Gefässe sind so stark zusammengedrückt, dass ihr Durchmesser nicht angegeben werden kann. Sie liegen im Holzstrahl in einer radialen Reihe, einzeln und zu 2 — 4 dicht neben einander. Ihre Wände zeigen auf den Längsschnitten hie und da Poren, die rundlich-polygonal, 5 — 6 - eckig, seltener länglich-elliptisch sind, stets dicht aneinander liegen und wohl einst ein polygonales Netzwerk dargestellt haben mögen. Höfung nicht wahrnehmbar. Der Durchmesser der polygonalen ist 0,007 mm, die länglichen Poren haben in der grossen Axe 0,011 mm.

Diagnose: Jahresringe vorhanden, Herbstholzzellen stark abgeplattet in 2 — 3 oder 5 — 6 Lagen, Holzstrahl 2 — 6 Zellen breit, Holzspitzzellen in radialen Reihen, sehr dickwandig. Holz-

stumpfzellen etwa eben so gross im Querschnitt, zerstreut liegend; die welche derselben senkrechten Reihe angehören, untereinander an Länge wenig verschieden. Markstrahlen vorzugsweise dreireihig 51—81 %, seltener einreihig und dann sehr niedrig, noch seltener zweireihig, oder auch die zweireihigen häufiger als die einreihigen. Höhe der dreireihigen 15—37 oder 11—26 Zellen, Kantenzellen höher und kürzer als die Mittelzellen. Gefässe im Frühjahrsholz in radialen Reihen von 2 - 6, selbst 8, gegen das Herbstholz hin an Zahl und an Grösse abnehmend, dann meist einzeln oder zu zweien. Seitenwände der Gefässe 4—7eckig-maschig, in jeder Masche eine gehöfte Pore, oder entsprechend den anliegenden Deckzellen mit sich nicht berührenden, elliptischen, gehöften Poren, mit spaltförmigem Gang. Oelzellen nicht zu finden.

Laurus nobilis ist dem fossilen Holz ähnlich, doch ist der Holzstrahl 3—14, meist 7—12 Zellen breit; die Holzstumpfzellen liegen in kleinen Gruppen an den Gefässen, andere zerstreut zwischen ihnen. Die Jahresringe haben an ihrer Grenze weniger plattgedrückte Zellen, Oelbehälter sind in den Reihen der Holzstumpfzellen hie und da vorhanden. Die Stumpfzellen zeigen zum Theil an den Gefässen leiterförmige Poren, die Markstrahlen sind 1—5reihig.

Aehnlicher ist ein Holz, das ich von einer im Berliner botanischen Garten gehaltenen Pflanze als *Mithridatea erecta* erhielt. Es ist dem anatomischen Bau nach nicht zu *Tombourissa* gehörig, sondern eine wirkliche Lauracee.

Laurus perseoïdes Casp.

Taf. XII, Fig. 6—11; Taf. XIII, Fig. 1—5.

Versteinertes Holz aus dem Diluvium von Palmnicken, von mittelmässigem Erhaltungszustand. Alle Zellhöhlungen enthalten eine bräunliche, körnige Füllung, welche die Untersuchung sehr beeinträchtigt.

J a h r e s r i n g e sind auf dem Querschliff bei schwacher Vergrösserung deutlich, bei stärkerer Vergrösserung aber schwer zu erkennen.

Der Holzstrahl ist 4—13, im Mittel 7 Zellen breit.

Die Holzspitzzellen stehen in etwas unregelmässigen, radialen Reihen, Taf. XII, Fig. 6. Ihre Wand ist sehr dick und meistens der Zellraum nicht zu erkennen oder statt seiner nur ein dunkler verwaschener Fleck, Taf. XII, Fig. 7, 8. Im Querschnitt erscheinen sie unregelmässig, rundlich-vieleckig und schliessen allseitig vollkommen an einander. Ihr Durchmesser beträgt 0,015—0,036, im Mittel 0,026^{mm}. Selten wie Taf. XII, Fig. 8 sieht man lineale Poren im Querschnitt, der Längsschnitt zeigt davon nichts. Die Länge der Holzspitzzellen konnte auf vertikalen Schnitten nicht ermittelt werden.

Die Holzstumpfzellen sind rundlich-vieleckig auf dem Querschnitt, oft abgeplattet, namentlich die an den Gefässen liegenden. Ihre Dünnwandigkeit und der verhältnissmässig grosse Zellraum macht sie leicht kenntlich, die Wandstärke beträgt nur etwa 0,003^{mm}; an äusserem Umfang unterscheiden sie sich nicht wesentlich von den Holzspitzzellen. Der tangentiale Schnitt zeigt stellenweise deutlich die senkrechten Reihen von Stumpfzellen; ihre Querwände sind meist wagerecht, Taf. XIII, Fig. 2a. 3, und oftmals endet die letzte Zelle einer Reihe spitz, Taf. XIII, Fig. 2. Ihre Grössenverhältnisse sind (nach 6 Messungen):

Maxim. . . .	0,027^{mm}	0,109^{mm}
Minim. . . .	0,015 »	0,068 »
Mittel . . .	0,021 »	0,053 »

An der Grenze eines Jahresringes erkennt man deutlich Taf. XII, Fig. 6 eine grosse Zahl von Stumpfzellen, welche einen ziemlich breiten, wenn auch nicht völlig geschlossenen Gürtel bilden.

Der radiale Schnitt zeigte an einer Stelle auf einigen Stumpfzellen einfache Poren; desgleichen waren solche auf dem Querschnitt vereinzelt zu finden (Taf. XII, Fig. 7).

Die Deckzellen messen auf dem Querschnitt nach ihrem

	grössten	und kleinsten
	Durchmesser	
Maxim. . . .	0,040^{mm}	0,015^{mm}
Minim. . . .	0,027 »	0,008 »
Mittel . . .	0,032 »	0,011 »

Poren waren auch auf den Längsschnitten nirgends auf ihnen wahrzunehmen, ohne Zweifel in Folge der schlechten Erhaltung des Holzes.

Die Markstrahlen, Taf. XII, Fig. 9, 10, haben 1—7 Zellreihen in der Breite und 2—57 in der Höhe; am häufigsten sind die, welche 5—6 Zellen in der Breite haben. Der tangentiale Schnitt ergab (nach 10 Messungen):

	Breite	Höhe
Maxim. . . .	0,085 mm	1,818 mm
Minim. . . .	0,009 »	0,156 »
Mittel . . .	0,056 »	0,644 »

Auf dem Querschliff maassen die Mittelzellen:

Breite	Länge
0,013—0,023 mm	0,053—0,08 mm

Die Kantenzellen sind höher und kürzer als die Mittelzellen; auf radialem Schnitt hatten:

	Höhe	Länge
Kantzenzellen	0,037 mm	0,040—0,046 mm
Mittelzellen	0,024—0,027 mm	0,040—0,057 »

Uebrigens sind Ausnahmen, dass die Mittelzellen höher als lang sind, nicht selten. Die senkrechten Wände der Markstrahlen zeigten auf dem radialen Schnitt hin und wieder einander gegenüberstehende Poren. Manche Markstrahlen endigen oben und unten nicht mit einer einzelnen Zelle, sondern mit 2—6 über einander (Taf. XIII, Fig. 11).

Die Gefässe sind, wie der radiale Schliff hie und da zeigt, mit rundem, schiefem Loch durchbohrt; sie sind im Frühjahrsholz dicht an der Grenze des früheren Jahresringes zahlreich, gegen das Herbstholz hin werden sie viel spärlicher. Auf die Breite des Holzstrahls kommt ein Gefäss, selten sind deren zwei. Im Herbstholz bilden sie radial gestellte Gruppen von je 1—3, im Frühjahrsholz von je 3—7. Bisweilen liegen 2 Gefässe, die benachbarten Holzstrahlen angehören, neben einander, nur durch den Markstrahl getrennt. Die Dimensionen der einzelnen Gefässe sind:

Breite	Dicke
0,023—0,176 mm	0,039—0,136 mm

Die Gefässgruppen umfassen in radialer Richtung bis zu 0,426^{mm} (Gruppe aus 7 Gefässen).

Die Gefässe sind, wenn sie einzeln stehen, fast kreisrund oder elliptisch, die grosse Axe radial gestellt; bei der Anordnung in Gruppen wird ihre Gestalt entsprechend verändert (Taf. XII, Fig. 6).

Die Längswände, mit denen 2 Gefässe zusammenstossen, sind sehr selten erhalten (Taf. XIII, Fig. 4). Sie sind mit dicht stehenden, rundlich-vieleckigen, gehöften Poren bedeckt, die etwa 0,004 bis 0,007^{mm} im grössten Durchmesser haben und einen kurzen, spaltförmigen Porengang besitzen. Sie liegen sehr dicht aneinander, der Abstand der einzelnen Poren von einander beträgt kaum 0,0013^{mm}. Es liegen 14—16 solcher gehöfter Poren in der Breite eines Gefässes. Ein polygonales Gitterwerk ist nirgends zwischen ihnen zu sehen, doch ist das Fehlen desselben vielleicht der schlechten Erhaltung zuzuschreiben; annähernd ausgebildet ist ein solches Maschenwerk in Taf. XIII, Fig. 5. Viel seltener sind solche wahrscheinlich mit Deckzellen benachbarten Theile von Gefässwänden, welche weitläufig stehende, elliptische, gehöfte Poren mit querem Spalt zeigen (Taf. XII, Fig. 11). Die Poren messen etwa 0,0066 $\times$ 0,0053^{mm}. Die Querwände der Gefässe stehen mässig schief (Taf. XII, Fig. 9 und Taf. XIII, Fig. 4). Die Länge der Gefässglieder ist selten wahrnehmbar; eines hatte 0,387^{mm} Länge bei 0,114^{mm} Breite.

Diagnose: Jahresringe vorhanden, Holzstrahl 4—13, im Mittel 7 Zellen breit; Holzspitz- und Holzstumpfzellen in radialen Reihen. Holzspitzzellen sehr dickwandig. Holzstumpfzellen dünnwandig, zerstreut, am Schluss des Jahresringes in grösserer Zahl auftretend und etwas abgeplattet. Deckzellen vorhanden. Markstrahlen 1—7 Zellen breit, 2—57 Zellen hoch, im Mittel 4—6 Zellen breit und 20 hoch. Kantenzellen höher und kürzer als Mittelzellen. Gefässe in der Breite des Holzstrahls eines, selten zwei, in radialen Gruppen im Frühjahrsholz zu je 3—7, im Herbstholz zu 2—3. Querwände etwa unter 50^{0} geneigt. Seitenwände mit dicht gedrängten, rundlich-vieleckigen, gehöften Poren oder (den Deckzellen anliegend) mit weitläufig stehenden elliptischen Poren.

Das Holz hat mit mehreren Arten von *Persea*, *Litsaea*, *Oriodaphne* Aehnlichkeit, am meisten mit *Persea gratissima* NEES.

Cupuliferen.

Quercus subgarryana CASP.

Taf. XIII, Fig. 6—11.

Versteinertes Holz in oder bei Königsberg gefunden. Von ziemlich schlechtem Erhaltungszustand.

Jahresringe deutlich.

Der von 2 kleinen Markstrahlen angeschlossene Holzstrahl ist etwa 2—7 Zellen breit.

Die Holzspitzzellen stehen in radialen Reihen. Die Herbstholzzellen tangential abgeplattet, Taf. XIII, Fig. 8. Sie sind nur an wenigen Stellen kenntlich, meist sind sie so stark verwittert, dass das Holz als eine fast gleichförmige, körnige, lichtgraue Masse erscheint. Die Dimensionen der Holzspitzzellen auf dem Querschnitt sind etwa folgende:

	Dicke	Breite
Herbstholzzellen	0,013 mm	0,021 mm
Zellen aus der Mitte des Jahresringes .	0,019 »	0,016 »

Von den sonst im Eichenholz in queren Binden liegenden Holzstumpfzellen ist auf dem Querschnitt und tangentialem Schnitt nichts wahrnehmbar, Auf dem radialen Schnitt waren an einer Stelle 3 benachbarte senkrechte Reihen von Holzstumpfzellen undeutlich kenntlich. Sie maassen:

Höhe	Dicke
0,493—0,053 mm	0,017—0,020 mm

Von Deckzellen an den Gefässen, die bei den Eichen so deutlich zu sein pflegen, ist nichts zu bemerken.

Die Markstrahlen unterscheiden sich wie bei den lebenden Eichen deutlich in grosse und kleine. Die kleinen, meist einreihigen Markstrahlen lassen sich wegen ihres verwitterten Zustandes selten weit verfolgen. Ein solcher war auf dem Querschnitt

über 3 Jahresringe hinweg deutlich, Taf. XIII, Fig. 9, zumeist aber erreichen sie ihr Ende, indem sie an ein Gefäss stossen. Eine Differenzirung der Markstrahlen in Zellen war auf dem Querschnitt nicht kenntlich; die Markstrahlen hatten hier die Breite von 0,013—0,015^{mm}. Auf tangentialem Schnitt war ein Ueberblick über einen ganzen Markstrahl nirgends zu erhalten; jedoch liessen sich in einreihigen Markstrahlen stellenweise Zellen erkennen, welche folgende Dimensionen hatten:

Höhe	Breite
0,011—0,016^{mm}	0,015^{mm}

Auf radialem Schnitt waren hie und da Zellen der Markstrahlen ziemlich deutlich und maassen:

Höhe	Länge
0,017—0,023^{mm}	0,032—0,049^{mm}

Kantenzellen schienen stets zu fehlen.

Die grossen Markstrahlen (Taf. XIII, Fig. 7—11) umfassen etwa 10—29 Zellen in der Breite, d. h. 0,093—0,240^{mm}. Die einzelnen Zellen haben eine Breite von 0,012—0,013^{mm}. Die grossen Markstrahlen liegen im Abstand von etwa $1^1/_2$ — $7^1/_2{}^{mm}$. Wie viel kleine Markstrahlen zwischen 2 grossen liegen, liess sich nicht ermitteln.

Die Gefässe (Taf. XIII, Fig. 6, 7, 8) sind theils sehr weit, theils eng; beide fast ohne vermittelnde Uebergänge. Die dicken Gefässe gehören dem Frühlingsholz an und stehen in radialer Richtung zu 2—3, wie wohl nicht eben in radialen Reihen, die engen Gefässe liegen im Herbstholz. Erstere nehmen wohl $^1/_4$ — $^1/_2$ von der Dicke des Jahresringes ein. Die sehr zahlreichen engen Gefässe finden zumeist Raum in einem Holzstrahl, d. h. zwischen je 2 kleinen Markstrahlen, während die weiten über 3—4 Holzstrahlen sich ausbreiten, Taf. XIII, Fig. 6, 8. Die Markstrahlen, welche den Complex von Holzstrahlen einschliessen, über welchen ein grosses Gefäss sich ausbreitet, pflegen im Bogen sich seitlich dem Gefäss anzulegen Taf. XIII, Fig. 6, 8. Die dünnen Gefässe ziehen sich, wie es scheint, in schiefen Gruppen von den weiteren Gefässen nach der Jahres-

ringgrenze hin, und es wechseln in den Jahresringen schiefe, lichtere Stellen, denen diese Gefässe angehören, mit dunkleren ab, Taf. XIII, Fig. 6. An der Herbstholzgrenze des Jahresringes vereinigen sich diese lichteren Holzpartieen mit kleinen Gefässen zu einer continuirlichen Zone. Die anatomischen Bestandtheile der dunkeln Gruppen waren nirgends erkennbar. Die grossen Gefässe messen (nach 14 Beobachtungen):

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,369 mm	0,386 mm
Minim. . . .	1,210 »	0,170 »
Mittel . . .	0,295 »	0,283 »

Die kleinen Gefässe:

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,080 mm	0,091 mm
Minim. . . .	0,027 »	0,028 »
Mittel . . .	0,045 »	0,048 »

Ueber die Beschaffenheit der Seitenwände der Gefässe war nichts zu ermitteln. Häufig kommen Thyllen in den Gefässen vor.

Diagnose: Jahresringe deutlich. Holzspitzzellen in radialen Reihen, in den letzten Zelllagen des Herbstholzes stark abgeplattet. Holzstumpfzellen nur stellenweise auf radialem Schnitt kenntlich, $2^1/_2$—3 mal so hoch als dick. Deckzellen nicht kenntlich. Kleine Markstrahlen meist einreihig, Breite etwa 0,015, Höhe ihrer Zellen nur etwa $1^1/_2$ mal so gross, ihre Länge 2—3 mal so gross als Breite oder Höhe. Grosse Markstrahlen 10—29 Zellen breit und sehr hoch. Gefässe, weite und enge; die dicken 2—3 in radialer Richtung, aber nicht in Reihen gestellt, nehmen $^1/_4$—$^1/_2$ des Jahresringes im Frühjahrsholz ein, die dünnen viel zahlreicher, dicht stehend, an der Herbstgrenze des Jahresringes gleichmässig überwiegend, erstrecken sich in schiefen Zügen über den Jahresring bis in das Frühjahrsholz. Die dünnen Gefässe zu mehreren in der Breite eines Holzstrahls, die dicken gehen über 3—4 Holzstrahlen; ihr Durchmesser das $2^1/_2$ — 10 fache von dem der dünneren.

Das fossile Holz gehört in ABROMEIT's [1]) »Hauptabtheilung A: mit breiten grossen Markstrahlen, I. Unterabtheilung: mit dünnwandigen Gefässen, Gruppe α: die radialen Reihen kleiner enger Gefässe stossen tangential aneinander.« Mit Ausnahme von *Quercus Wislizeni* DEC. mit immergrünem Laube haben die anderen 8 [2]) dahin gehörigen Arten abfallendes Laub, demnach dürfte die vorliegende fossile Eiche ebenfalls abfallendes Laub gehabt haben. Unter den lebenden ist ihr die nordamerikanische *Q. garryàna* DOUGL. am ähnlichsten. Bei beiden stehen die grossen Gefässe zu 1—3 in radialer Richtung, contrastiren ziemlich schroff gegen die kleinen und diese, sehr zahlreich, stehen im Querschnitt in dreieckigen Gruppen, die an der Herbstgrenze des Jahresringes meist tangential zusammenfliessen. Ich benenne diese fossile Eiche daher *Quercus subgarryana*.

Unter den bisher beschriebenen fossilen Eichen habe ich keine gefunden, die mit *Q. subgarryana* identisch wäre.

Quercites primaevus GOEPP. [3]) zuerst von ihm als *Kloedenia quercoïdes* bezeichnet [4]), später [5]) *Quercus primaeva* genannt, ist von GOEPPERT so mangelhaft beschrieben und abgebildet, dass sich das Charakteristische dieses fossilen Holzes daraus nicht erkennen lässt, zumal da *Q. primaevus* GOEPP., wie GOEPPERT selbst zugiebt, wahrscheinlich sehr verschiedene Arten umfasst; er vereint unter diesem Namen ein kohliges Eichenholz aus dem Samlande, angeblich aus den samländischen Bernsteinlagern, durch THOMAS an GOEPPERT gelangt, ein anderes, 60 Fuss unter Trass (wo?) von NÖGGERATH gefundenes, auch sogar ein dünnes Splitterchen von Eichenholz aus einem Stück hellgelben Bern-

---

[1]) ABROMEIT, Anatomie des Eichenholzes. Pringsh. Jahrbücher XV, 1884, S. 273.

[2]) Besser 7, da *Q. Durandii* BUCK. wohl nur Spielart von *Q. stellata* WANG. ist, vgl. SARGENT: A catalogue of the forest trees of North-America 1880, S. 51.

[3]) GOEPPERT und BERENDT: Bernstein, 1845, S. 82.

[4]) LEONHARDT und BRONN; Neues Jahrb. f. Mineralogie 1839, S. 518.

[5]) GOEPPERT: Ueber die in der Geschiebeformation vorkommenden versteinten Hölzer. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1862, S. 552.

steins, endlich verkieselte Hölzer mehrerer Fundorte aus Schlesien, Posen, Ungarn.

Unger[1]) nennt schon, bevor Goeppert seine *Kloedonia* umtauft, fossile Eichenhölzer: *Quercinium*, beschreibt davon 3 Arten und zieht *Kloedonia* zu *Quercinium*; er stellt dann[2]) Goeppert's *Kloedenia* als synonym mit seinem *Quercinium sabulosum* hin, ohne indess die Identität zu beweisen. Auch Unger's Arten fossiler Eichen sind unzureichend beschrieben.

Conventz[3]) giebt auch wieder *Quercites primaevus* Goepp. an, beruft sich aber lediglich auf die Beschreibungen von Goeppert und Unger.

Hoffmann's *Quercites primaevus*[4]) ist auch nicht hinreichend klar beschrieben. Da machte endlich Felix[5]) der Unklarheit über *Quercites primaevus* Goepp. (*Quercinium primaevum* Fel.) ein Ende, indem er 2 Exemplare des Holzes dieser fossilen Eiche untersuchte, die Goeppert 1839 als zu seiner *Kloedenia quercoïdes* gehörig aufführte; die beiden Stücke befanden sich in der Mineraliensammlung des Königlich sächsischen Museums zu Dresden und im Mineralienkabinet der Universität Berlin. Die beiden Exemplare sind nach Felix Theile eines Stückes und stammen aus Ungarn. Die Untersuchung von Felix ermöglicht mir nun die Entscheidung, dass das Königsberger Eichenholz nicht *Quercites primaevus* Goepp. ist, (soweit eben Felix die Originale davon untersuchte). Die Unterschiede, wiewohl dieselben wegen der mangelhaften Erhaltung des Königsberger Holzes zum Theil nicht scharf gefasst werden können, sind folgende:

---

[1]) Endlicher: Gen. plant. Suppl. 2, 1842, S. 101.

[2]) Chloris protog. 1847, LXXIX u. Gen. et spec. plantar. foss. 1850, S. 404.

[3]) Ueber die versteinerten Hölzer aus dem nordd. Diluvium 1876, S. 28.

[4]) Hoffmann: Ueber die fossilen Hölzer aus dem mecklenburgisch. Diluvium 1883, S. 24.

[5]) Untersuchungen über fossile Hölzer. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 35, 1883, S. 70.

Quercus subgarryana Casp.	*Quercinium primaevum* Felix.
1. Grosse Gefässe in 2—3 unregelmässig tangentialen Reihen.	1. Grosse Gefässe in 5—6 unregelmässig tangentialen Reihen.
2. Breite : Dicke der grossen Gefässe = $0{,}369^{mm}$: $0{,}352^{mm}$ im Maximum.	2. Breite : Dicke der grossen Gefässe im Maximum 0,35 : $0{,}47^{mm}$.
3. Die kleinen Gefässe sehr zahlreich bis 29 in radialer Richtung, in schiefen Gruppen.	3. Die kleinen Gefässe etwa zu 14—15 in radialer Richtung ohne schiefe Gruppen zu bilden (nach Abbildung l. c.).
4. Die schiefen Gruppen der kleinen Gefässe verbreitern sich gegen die Grenze des Herbstholzes und schliessen sich dort meist tangential aneinander.	4. Die einzeln stehenden, in radialen Reihen vertheilten, kleinen Gefässe vereinigen sich gegen den Schluss des Jahresringes nicht zu einer tangential geschlossenen Zone (nach Abbildung).
5. Die dicken Gefässe nehmen die Breite von 3—4 Holzstrahlen ein.	5. Die dicken Gefässe nehmen (wenn die Zeichnung genau ist) nur einen Holzstrahl ein.

Die anderen von Felix[1]) charakterisirten fossilen Eichen stehen der *Quercus subgarryana* meist noch ferner als *Quercus primaeva* Goepp.

Anmerkung. Goeppert (Verzeichniss seiner paläontolog. Sammlungen. Görlitz 1862, S. 12) giebt an, dass er »40 Exemplare »*Quercus primaeva*« aus Schlesien, Norddeutschland und Polen« in seiner Sammlung habe. Da die Goeppert'sche Sammlung später für das mineralog. Museum in Breslau angekauft wurde, wandte ich mich, um über *Quercus primaeva* aufgeklärt zu werden, an den Director dieses Museums, Herrn Geheimrath Ferd. Roemer mit der Bitte, mir ein Original dieses Holzes zur Untersuchung zu senden. Da fand sich, dass auffallenderweise nur ein einziges Original Goeppert's von *Quercus primaeva* in der angekauften Sammlung vorhanden war. Dieses erhielt ich nebst einigen kleinen davon abgetrennten Stücken in sehr freundlicher Weise zur Benutzung zugestellt. Das Holz war aber so schlecht erhalten, dass Möller-Wedell nur einen radialen Schliff zu Stande brachte, der nichts von Zellen zeigte. — Auf eine abermalige Anfrage bei Geheimrath Roemer, ob nichts weiter von *Quercus primaeva* Goepp. in Breslau vorhanden sei, erhielt ich 2 verkieselte Stücke Holz, dem Breslauer mineralog. Museum gehörig, aus dem Diluvium stammend, die Goeppert als »*Quercus* sp.« bestimmt hatte. Diese beiden Hölzer nutzten mir für die Feststellung von *Quercus primaeva* sachgemäss garnichts. Wo sind aber die anderen 39 Stück von *Quercus primaeva* der Sammlung Goeppert's geblieben?

---

[1]) l. c. und: Holzopale Ungarns 1884, S. 15.

Coniferen.

Araucarites Goepp.

Araucarites borussicus Casp.

Taf. XIII, Fig. 12; Taf. XIV, Fig. 1—15.

Versteinertes Holz, gefunden bei Erdarbeiten am Fort Neudamm bei Königsberg, zusammen mit Jura-Geschieben.

Jahresringe fehlen.

Der Holzstrahl ist 1—18, im Mittel 6 Zellen breit.

Die Holzspitzzellen stehen im Querschnitt Taf. XIII, Fig. 12 in radialen Reihen, erscheinen rundlich-polygonal und messen:

	Breite	Dicke
Maxim. . . .	0,037 mm	0,044 mm
Minim. . . .	0,016 »	0,025 »
Mittel . . .	0,025 »	0,034 »

Sie haben gegen das Ende zu 2 Reihen (seltener 1) gehöfter Poren, einmal fand ich an einer stumpf an einem Markstrahl endigenden Zelle 3 Reihen. Unter 67 Holzspitzzellen waren 76 % zweireihig und 23 % einreihig geporte, dazu eine dreireihige. Oft haben die Holzspitzzellen Porengruppen, die an beiden Enden einreihig, in der Mitte zweireihig sind. Es wurden bis 48 Poren in einer Gruppe gezählt. Da die Poren stets dicht aneinander liegen, beeinflussen sie sich in ihrer Form derart, dass bei Gruppirung in einer Reihe die aneinanderstossenden Grenzen der Poren geradlinig parallel, die seitlich frei liegenden bogig erscheinen; bei den zweireihigen Gruppen erscheint die einzelne Pore sechseckig, bis auf die seitlich freiliegende Grenze, die einen Bogen bildet, Taf. XIV, Fig. 2—8. Der Porenhof misst in der Breite 0,012

bis 0,013^{mm}, in der Höhe 0,011—0,012^{mm}, der Porengang in der Breite 0,003—0,004^{mm}, in der Länge 0,009—0,011^{mm}. Der Porengang erscheint als ein biconvex begrenzter, schiefer Spalt. Die Wände der Holzspitzzellen zeigen oftmals eine Auflockerung oder Auflösung in schraubigen Bändern.

Holzstumpfzellen waren nicht mit völliger Sicherheit nachzuweisen.

Die Markstrahlen sind einreihig, Taf. XIV, Fig. 1; ich fand nur einen aus 9 Zellen bestehenden, der an einer Stelle zweireihig war. Sie haben eine nicht bedeutende Höhe, sie umfassen 1—14, im Mittel aus 51 Fällen 5—6 Zellen in der Höhe; für die Höhe der Markstrahlen nach ihrer Zellenzahl ergiebt sich im Mittel nachfolgendes Verhältniss:

1 Zelle	4 %	7 Zellen	6 %
2 Zellen	18 »	8 »	2 »
3 »	13 »	10 »	2 »
4 »	17 »	11 »	6 »
5 »	15 »	12 »	4 »
6 »	7 »	13 »	2 »
		14 »	4 »

Am häufigsten sind die 2—7 Zellen hohen Markstrahlen. Die Dimensionen der Zellen sind etwa folgende:

Breite	Höhe	Länge
0,011—0,024^{mm}	0,019^{mm}	0,039—0,058^{mm}

Bei Markstrahlen von ansehnlicher Höhe pflegen die Kantenzellen höher als die Mittelzellen zu sein, wenngleich nicht ausnahmslos und auch nicht in erheblichem Maasse; so weit beobachtet wurde, erreichten die Kantenzellen niemals die doppelte Höhe der niedrigsten Mittelzellen. Die tangentialen Wände der Markstrahlenzellen sind oftmals bis zu 45^{0} gegen die Vertikale geneigt, Taf. XIV, Fig. 11. Die Markstrahlenzellen haben in 1—2, selbst 3 wagerechten Reihen 2—7 Poren auf einem Felde, Taf. XIV, Fig. 13, 14, 15. Sie haben einen ganz winzigen elliptischen, schiefen Hof. Darüber, sehr schief, liegt ein Spalt, der bei einer Porenreihe fast über die ganze Seitenwand des Mark-

strahls geht, wenn mehrere Porenreihen vorhanden sind, viel kürzer ist, doch den Hof immer bedeutend an Länge übertrifft.

Auf dem Querschnitt zeigen viele Zellen eine rothbraune Füllung, wie Harz. Der radiale Schliff zeigt diese Zellen mit demselben Stoff in grossen Blasen, die einreihig und bald näher, bald ferner von einander in der Zelllichtung liegen, oder zwei- bis mehrreihig und dann klein, kugelig sind. Ob wirkliche wagerechte Scheidewände vorhanden sind und somit Harzzellen vorliegen, liess sich nicht mit Sicherheit feststellen, manche Fälle wie Taf. XIV, Fig. 9, 10 machen dies allerdings sehr wahrscheinlich.

Diagnose: Jahresringe fehlen. Holzstrahl 1—18, im Mittel 6 Zellen breit. Holzspitzzellen radial gestellt. Poren 1—2reihig, sehr selten dreireihig. Die einreihigen platten sich oben, unten bei dichter Berührung geradlinig ab, die 2—3zeiligen drücken sich gegenseitig sechseckig, nur die freien Seitengrenzen nach aussen sind bogig. Einreihig geporte Holzspitzzellen 23%, zweireihig 76%, dreireihige weniger als 1%. Markstrahlen im Mittel 5—6 Zellen hoch, im Extrem 1—14. Markstrahlenfelder mit 2—7 schiefen, schwach gehöften, elliptischen Poren, die über sich, wenn sie je 2—3 in einer horizontalen Reihe eines Markstrahlfeldes liegen, einen sehr langen, schiefen Spalt haben. Der Spalt ist weniger gross bei den in 2—3 horizontalen Reihen in einem Markstrahlfelde liegenden Porengruppen. Holzstumpfzellen nicht sicher wahrnehmbar.

GOEPPERT[1]) sagt von *Araucarites rhodeanus*: »Tüpfel häufig ein-, selten zweireihig, immer getrennt, wenn auch noch so sehr genähert.« Später[2]) sagt er: »punctis uni- vel biserialibus contiguis.« Das GOEPPERT'sche Original[3]) zeigt in der That beiderlei Verhältnisse. Oft stehen die einreihigen, gehöften Poren ganz frei, ohne sich zu berühren, im Abstande ihrer halben Durchmesser von einander, ja um das 2—2½fache ihres Durchmessers von einander entfernt. In anderen einreihigen Gruppen sind die Poren so genähert, dass sie sich berühren und wie bei dem preussischen

[1]) GOEPPERT: Monographie d. foss. Coniferen 1850, S. 235.

[2]) GOEPPERT: Die fossilen Hölzer der perm. Form in Palaeontograph. v. HERMANN v. MEYER Bd. 12, 1864—65, S. 256.

[3]) *Arboretum fossile*, No. XII, Schnitte 28, 29, 30.

Holz eine gerade Linie als gemeinschaftliche Grenze haben. Dieselbe Verschiedenheit findet sich auch bei den zweireihigen Poren. Da die Markstrahlen des preussischen Holzes von Neudamm entschieden viel niedriger sind (5—6 Zellen im Mittel) als die des schlesischen von Buchau (13 Zellen im Mittel), auch die gehöften Poren bei dem ersteren meist zweizeilig, 76⁰/₀, bei dem letzteren meist einzeilig sind, 72⁰/₀, so scheint es doch angemessener, beide Hölzer als zu verschiedenen Arten gehörig anzusehen. GOEPPERT schreibt seinem *Ar. Rhodeanus* Jahresringe zu, jedoch hat sein Original im *Arboret. fossile* keine. Nach den Präparaten von *Ar. Rhodeanus* im *Arboret. foss.* aus der productiven Kohlenformation von Buchau ergiebt sich für diese Art folgende Diagnose: Jahresringe fehlen, Holzspitzzellen in radialen Reihen; Holzstrahl im Mittel 5—6, im Extrem 2—12 Zellen breit. Markstrahlen einreihig; nur ein Markstrahl hatte auf einer Strecke von 2 Zellen Höhe 2 Zellen in der Breite. Höhe der Markstrahlen 3—40 Zellen, im Mittel 13. Markstrahlenfelder mit 1—4 schiefen, zweischneidigen Poren, die in 1 oder 2 wagerechten Reihen im Markstrahlfelde stehen. Holzspitzzellen auf den radialen Wänden meist mit 1 Reihe Poren, 72⁰/₀, seltener mit 2 Reihen, 28⁰/₀; die tangentialen Wände selten auch mit kleinen, sehr entfernt stehenden, gehöften Poren. Die einreihigen Poren der radialen Wände mehr oder weniger von einander entfernt oder sich berührend, ebenso die zweireihigen.

Daraus ergeben sich die folgenden Unterschiede für die beiden Hölzer:

Ar. borussicus CASP.	*Ar. Rhodeanus* GOEPP.
1. Holzspitzzellen mit 1—3 Reihen gehöfter Poren; die mit einer Reihe zu 23⁰/₀, mit 2 Reihen zu 76⁰/₀, mit 3 noch nicht 1⁰/₀.	1. Holzspitzzellen mit 1—2 Reihen gehöfter Poren; die mit einer Reihe zu 72⁰/₀, die mit 2 zu 28⁰/₀.
2. Markstrahlen 5—6 Zellen im Mittel, im Extrem 1—14 Zellen hoch.	2. Markstrahlen 3—40, im Mittel 13 Zellen hoch.
3. Markstrahlenfelder mit 2—7 schwach gehöften, schiefen Poren in 1—3 wagerechten Reihen, mit sehr langem, schiefem Spalt über sich, wenn sie einreihig stehen.	3. Markstrahlenfelder mit 1—4 schiefen Poren, die 1—2 wagerechte Reihen bilden.

Araucariopsis Casp.

(Neue Gattung.)

Araucariopsis macractis Casp.

Taf. XIV, Fig. 16—20; Taf. XV, Fig. 1—5.

Versteinertes Holz von Heiligenbeil.

Der Querschnitt zeigt auf einer Fläche von 24^{mm} keinen Jahresring.

Der Holzstrahl ist 1 — 10 Zellen breit; im Mittel umfasst er 4—5 Zellen.

Die Holzspitzzellen stehen in radialen Reihen und sind 4 — 6 eckig, meist quadratisch, fast gleich an Breite und Dicke Taf. XIV, Fig. 16; ihr Durchmesser ist 0,034—0,079^{mm}, im Mittel 0,049^{mm}. Sie haben gegen das Ende einreihige, viel seltener zweireihige Gruppen von gehöften Poren; erstere sind etwa zu 82$^0/_0$, letztere zu 18$^0/_0$ vorhanden. Diese Poren liegen stets dicht aneinander, in unmittelbarer Berührung, Taf. XIV, Fig. 18, 19; Taf. XV, Fig. 1, 2, 3. Die Gestalt der Poren ist wie die bei *Araucarites borussicus* Casp. bezeichnete. Die 2 reihigen Gruppen enden zumeist nach oben und unten mit einigen (1—2) einreihig stehenden Zellen. Der Porenhof misst nach

	Breite	und Höhe
im Mittel . . .	0,018^{mm}	0,023^{mm}

Der Porengang erscheint rundlich, Taf. XV, Fig. 1, oder als ein schiefer Spalt, ist jedoch selten deutlich, Taf. XIV, Fig. 19.

Zwischen den Holzspitzzellen zerstreut, aber nur spärlich, liegen die harzführenden Holzstumpfzellenstränge. Im Querschnitt sind sie durch den braunen Inhalt und die sehr dünne Wand von den Holzspitzzellen leicht zu unterscheiden, Taf. XIV, Fig. 17. Diese Harzzellen, Taf. XIV, Fig. 20, maassen auf radialem Schnitt:

	Dicke	Länge
Maxim. . . .	0,055^{mm}	0,329^{mm}
Minim. . . .	0,035 »	0,101 »
Mittel . . .	0,045 »	0,185 »

Die Markstrahlen, Taf. XV, Fig. 4, 5, sind 1 oder 2 Zellen breit und zum Theil von bedeutender Höhe. Die Markstrahlen von einer Zelle Breite hatten im Mittel eine Höhe von 8 Zellen, in den extremen Fällen 1 — 43 Zellen. Die zweireihigen sind durchschnittlich höher, haben im Mittel 18, in den extremen Fällen 5 — 45 Zellen Höhe. Einige der höchsten maassen in vertikaler Richtung 1,453 und 1,620^{mm}. Wegen dieser ganz ungewöhnlich hohen Markstrahlen der Name μακρακτις. Die zweizeiligen sind dies zumeist nicht in ihrer ganzen Höhe, sondern stellenweise nur 1 Zelle breit. Die Breite der Markstrahlen schwankt zwischen 0,017—0,108^{mm}.

Die tangentialen Wände der Markstrahlen sind zuweilen bis zu 45^0 gegen die Vertikale geneigt, Taf. XV, Fig. 4. Die einzelnen Zellen messen nach Breite 0,023 — 0,031^{mm} und nach Länge 0,164 — 0,267^{mm}. Die Kantenzellen eines Markstrahls sind meist höher als die Mittelzellen; jedoch ist diese Differenz immer nur gering, und die höchsten Kantenzellen hatten an Höhe kaum das $1^1/_2$ fache der niedrigsten Mittelzellen.

Der schlechte Erhaltungszustand des Holzes liess Poren auf den Markstrahlen nicht erkennen.

Ein zweites Stück versteinertes Holz, gefunden in Julchenthal bei Königsberg, gehört ebenfalls hierher. Die Holzstrahlen hatten 1—10, im Mittel 5 Zellen Breite.

Von 59 Holzspitzzellen mit gehöften Poren hatten nur $5^0/_0$ zweizeilige Poren. In einer Zelle mit einer Porenreihe zählte ich 18 Poren; die Poren maassen 0,015 in der Höhe und 0,016 in der Breite. Die Holzstumpfzellen maassen in der Breite 0,032 — 0,040^{mm} und 0,113 — 0,216^{mm} in der Länge. Lange Stränge von Holzstumpfzellen waren nicht zu finden, es waren meist nur 3 und wenige mehr; auch die Höhe der Markstrahlen war wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht anzugeben.

Diagnose: Markstrahlen 1- oder 2-reihig, 1—45 Zellen d. h. 1,45 — 1,62^{mm} hoch. Die gehöften Poren der Holzspitzzellen berühren sich stets. Porengruppen einreihig, dann an der

Berührungsstelle geradlinig begrenzt oder seltener, 5—18 %, zweireihig, dann die Poren fast sechseckig, nur die freien Aussenkanten bogig. Holzstumpfzellen (Harzzellen) zerstreut, dünnwandig.

Monocotyledonen.

Palmacites.

Palmacites dubius Casp.

Taf. XV, Fig. 6—9.

Versteinertes Holz in Langfuhr bei Danzig in etwa 9 Fuss Tiefe im Diluvialboden gefunden. Das bräunlich graue Stück ist etwa 4^{cm} hoch und $4^1/_2 - 5^{cm}$ im Durchmesser, aussen mit unregelmässigen Längsstreifen, die auf der Querfläche fast schichtenartig erscheinen, ausserdem fast netzförmig zerklüftet.

Der Querschnitt zeigt ein Grundgewebe von einheitlichem Charakter; Rinde oder Aussengewebe fehlt. Die Zellen dieses Grundgewebes sind fast isodiametrisch und ihre Wände durch lichtbräunliche körnige Massen als unregelmässige Vielecke markirt. Diese meist 5 — 6eckigen Zellen haben im Durchmesser 0,021 bis $0,060^{mm}$. Ihr Inhalt ist farblose, durchsichtige, nicht weiter bestimmbare Masse, Taf. XV, Fig. 9. An anderen Stellen umschliesst jede dieser Zellen[1]) einen ziemlich gleichseitig sechseckigen Quarzkrystall, Taf. XV, Fig. 6. Zuweilen erscheinen die Krystalle unregelmässiger, grösser nach einer Richtung, und desgleichen auch die sie umschliessenden Zellen, die Dimensionen einer solchen Zelle waren z. B. $0,053—0,099^{mm}$.

Innerhalb dieses Grundgewebes zeigt der Querschnitt Gruppen kleinerer Zellen, die nie Krystalle enthalten. Es sind dies die stark verwitterten Leitbündel, Taf. XV, Fig. 6, rundlich oder länglich, im kleinsten und grössten Durchmesser etwa 0,114 und

---

[1]) Nach Bestimmung des Herrn Prof. Liebisch.

0,398 mm messend. Die Zellen dieser Leitbündel sind, obwohl schlecht kenntlich, deutlich polygonal, 5 — 6 eckig, mit einer aus körniger Masse gebildeten Begrenzung. Sie sind isodiametrisch oder nach verschiedenen Richtungen von ungleichem Durchmesser, 0,013—0,031 mm messend. Die Bündel stehen im Querschnitt zerstreut ohne erkennbare Ordnung, in ziemlich beträchtlichem, bis zu 1,19 mm Abstand von einander.

Die Längsschnitte zeigen die Zellen des Grundgewebes in unregelmässigen Längsreihen, Taf. XV, Fig. 8. Die Zellwände sind wie auf dem Querschnitt stets durch körnige bräunliche Stoffe vertreten. Die Zellen messen:

Breite	Höhe
0,039 — 0,049 mm	0,047 — 0,176 mm

Oft sieht man einzelne und Zwillingskrystalle in den Zellen, zum Theil von beträchtlicher Grösse; ein Zwillingskrystall war 0,146 mm lang. Die Leitbündel erscheinen auf dem Längsschnitt Taf. XV, Fig. 7 a meist länglich und messen nach:

Breite	und	Höhe
0,174 — 0,34 mm		0,40 — 1,36 mm

Ihre Zellen sind nur selten deutlich begrenzt, von denselben Dimensionen wie sie der Querschnitt zeigt. Von Gefässen keine Spur zu finden.

Diagnose: Wie es scheint nur der innere Stammtheil erhalten. Leitbündel sehr weitläufig $^1/_2$ — $1^1/_2$ mm von einander entfernt, Querschnitt rundlich oder kurz länglich. 0,114 — 0,398 mm im Durchmesser, kurze Bogen bildend. Zellen des Grundgewebes im Querschnitt ziemlich isodiametrisch; im Längsschnitt Breite : Höhe = 1 : $^1/_2$—4.

Die Frage nach der nächsten Verwandtschaft des fossilen Holzes mit jetzt lebenden Arten kann nur ungefähr und unsicher beantwortet werden. Wegen der weitläufigen Stellung der Leitbündel muss angenommen werden, dass der innerste Theil einer grossen Monocotyle vorliegt, wegen der kurzen Leitbündelstücke die der Längsschnitt zeigt, dass die Leitbündel starke Bogen machten und daher die Internodien kurz waren. Am nächsten

liegt es, an eine Palme zu denken. Unter allen *Palmacites* und *Palmoxylon*, die beschrieben sind, kann ich keine Form auch nur annähernd für identisch mit der vorliegenden halten. Besonders hinderlich für die Diagnose ist der Zustand starker Zersetzung der Leitbündel, bei denen man keine differenzirten Gewebstheile erkennen kann. Vielleicht bringt die Zukunft darüber Licht; sei das Holz *Palmacites dubius* genannt.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45-46.

Publicationen der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt.

Die mit † bezeichneten Karten u. Schriften sind in Commission bei Paul Parey hier; alle übrigen in Commission bei der Simon Schropp'schen Hoflandkartenhandlung (J. H. Neumann) hier erschienen.

I. Geologische Specialkarte von Preussen u. den Thüringischen Staaten.

Im Maafsstabe von 1 : 25000.

Preis { für das einzelne Blatt nebst 1 Heft Erläuterungen . . . 2 Mark.
» » Doppelblatt der mit obigem † bez. Lieferungen 3 »
» » » » übrigen Lieferungen . . . . . . 4 » }

			Mark
Lieferung 1.	Blatt	Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen*), Stolberg	12 —
» 2.	»	Buttstedt, Eckartsberga, Rosla, Apolda, Magdala, Jena*)	12 —
» 3.	»	Worbis, Bleicherode, Hayn, Ndr.-Orschla, Gr.-Keula, Immenrode	12 —
» 4.	»	Sömmerda, Cölleda, Stotternheim, Neumark, Erfurt, Weimar	12 —
» 5.	»	Gröbzig, Zörbig, Petersberg	6 —
» 6.	»	Ittersdorf, *Bouss, *Saarbrücken, *Dudweiler, Lauterbach, Emmersweiler, Hanweiler (darunter 3 * Doppelblätter)	20 —
» 7.	»	Gr.-Hemmersdorf, *Saarlouis, *Heusweiler, *Friedrichsthal, *Neunkirchen (darunter 4 * Doppelblätter) . .	18 —
» 8.	»	Waldkappel, Eschwege, Sontra, Netra, Hönebach, Gerstungen	12 —
» 9.	»	Heringen, Kelbra nebst Blatt mit 2 Profilen durch das Kyffhäusergebirge sowie einem geogn. Kärtchen im Anhange, Sangerhausen, Sondershausen, Frankenhausen, Artern, Greussen, Kindelbrück, Schillingstedt	20 —
» 10.	»	Wincheringen, Saarburg, Beuren, Freudenburg, Perl, Merzig	12 —
» 11.	» †	Linum, Cremmen, Nauen, Marwitz, Markau, Rohrbeck	12 —
» 12.	»	Naumburg, Stössen, Camburg, Osterfeld, Bürgel, Eisenberg	12 —
» 13.	»	Langenberg, Grossenstein, Gera, Ronneburg	8 —
» 14.	» †	Oranienburg, Hennigsdorf, Spandow	6 —
» 15.	»	Langenschwalbach, Platte, Königstein, Eltville, Wiesbaden, Hochheim	12 —
» 16.	»	Harzgerode, Pansfelde, Leimbach, Schwenda, Wippra, Mansfeld	12 —
» 17.	»	Roda, Gangloff, Neustadt, Triptis, Pörmitz, Zeulenroda	12 —
» 18.	»	Gerbstedt, Cönnern, Eisleben, Wettin	8 —
» 19.	»	Riestedt, Schraplau, Teutschenthal, Ziegelroda, Querfurt, Schafstädt, Wiehe, Bibra, Freiburg	18 —
» 20.	» †	Teltow, Tempelhof, *Gr.-Beeren, *Lichtenrade, Trebbin, Zossen (darunter 2 * mit Bohrkarte und Bohrregister)	16 —
» 21.	»	Rödelheim, Frankfurt a. M., Schwanheim, Sachsenhausen	8 —
» 22.	» †	Ketzin, Fahrland, Werder, Potsdam, Beelitz, Wildenbruch	12 —
» 23.	»	Ermschwerd, Witzenhausen, Grossalmerode, Allendorf (die beid. letzteren m. je 1 Profiltaf. u. 1 geogn. Kärtch.)	10 —
» 24.	»	Tennstedt, Gebesee, Gräfen-Tonna, Andisleben . .	8 —
» 25.	»	Mühlhausen, Körner, Ebeleben	6 —
» 26.	» †	Cöpenick, Rüdersdorf, Königs-Wusterhausen, Alt-Hartmannsdorf, Mittenwalde, Friedersdorf	12 —

*) (Bereits in 2. Auflage).

		Mark
Lieferung 27.	Blatt Gieboldehausen, Lauterberg, Duderstadt, Gerode . .	8 —
» 28.	» Osthausen, Kranichfeld, Blankenhain, Cahla, Rudolstadt, Orlamünde	12 —
» 29.	» † Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönerlinde, Bernau, Werneuchen, Berlin, Friedrichsfelde, Alt-Landsberg, sämmtlich mit Bohrkarte und Bohrregister .	27 —
» 30.	» Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn, Meeder, Neustadt an der Heide, Sonneberg	12 —
» 31.	» Limburg, *Eisenbach (nebst 1 Lagerstättenkarte), Feldberg, Kettenbach (nebst 1 Lagerstättenkärtchen), Idstein	12 —
» 32.	» † Calbe a. M., Bismark, Schinne, Gardelegen, Klinke Lüderitz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	18 —
» 33.	» Schillingen, Hermeskeil, Losheim, Wadern, Wahlen, Lebach. (In Vorbereitung).	
» 34.	» † Lindow, Gr.-Mutz, Klein-Mutz, Wustrau, Beetz, Nassenheide. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . .	18 —
» 35.	» † Rhinow, Friesack, Brunne, Rathenow, Haage, Ribbeck, Bamme, Garlitz, Tremmen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
» 36.	» Hersfeld, Friedewald, Vacha, Eiterfeld, Geisa, Lengsfeld	12 —
» 37.	» Altenbreitungen, Wasungen, Oberkatz (nebst 1 Profiltafel), Meiningen, Helmershausen (nebst 1 Profiltafel)	10 —
» 38.	» † Hindenburg, Sandau, Strodehne, Stendal, Arneburg, Schollene. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	18 —
» 39.	» Gotha, Neudietendorf, Ohrdruf, Arnstadt (hierzu eine Illustration)	8 —

II. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

		Mark
Bd. I, Heft 1.	**Rüdersdorf und Umgegend**, eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geogn. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	8 —
» 2.	**Ueber den Unteren Keuper des östlichen Thüringens**, nebst Holzschn. und 1 Taf. Abbild. von Verstein.; von Prof. Dr. E. E. Schmid	2,50
» 3.	**Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden** in der Gegend nördlich von Halle a. S., nebst 1 gr. geogn. Karte, 1 geogn. Uebersichtsblättchen, 1 Taf. Profile und 16 Holzschn.; von Dr. H. Laspeyres	12 —
» 4.	**Geogn. Beschreibung der Insel Sylt**, nebst 1 geogn. Karte, 2 Taf. Profile, 1 Titelbilde und 1 Holzschn.; von Dr. L. Meyn	8 —
Bd. II, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. **Steinkohlen-Calamarien**, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen, nebst 1 Atlas von 19 Taf. und 2 Holzschn.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	20 —
» 2.	† **Rüdersdorf und Umgegend.** Auf geogn. Grundlage agronomisch bearbeitet, nebst 1 geogn.-agronomischen Karte; von Prof. Dr. A. Orth	3 —
» 3.	† Die Umgegend von Berlin. Allgem. Erläuter. z. geogn.-agronomischen Karte derselben. I. **Der Nordwesten Berlins**, nebst 10 Holzschn. und 1 Kärtchen; von Prof. Dr. G. Berendt	3 —
» 4.	**Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes**, nebst 1 Atlas von 36 Taf.; von Dr. E. Kayser. .	24 —
Bd. III, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. II. **Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf** bei Lauban in Schlesien, nebst 3 Taf. Abbild.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss .	5 —
» 2.	† Mittheilungen aus dem Laboratorium f. Bodenkunde d. Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt. **Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin**; von Dr. E. Laufer und Dr. F. Wahnschaffe	9 —

(Fortsetzung auf dem Umschlage!)

		Mark
Bd. III, Heft 3.	**Die Bodenverhältnisse der Prov. Schleswig-Holstein** als Erläut. zu der dazu gehörigen **Geolog. Uebersichtskarte von Schleswig-Holstein**; von Dr. L. Meyn. Mit Anmerkungen, einem Schriftenverzeichniss und Lebensabriss des Verf.; von Prof. Dr. G. Berendt . . .	10 —
» 4.	**Geogn. Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens**, nebst 1 Uebersichtskarte, 4 Taf. Profile etc.; von Bergrath A. Schütze	14 —
Bd. IV, Heft 1.	**Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide**, I. Glyphostoma (Latistellata), nebst 7 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	6 —
» 2.	**Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon**, mit Atlas von 8 Taf.; von Dr. Carl Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von Dr. H. v. Dechen	9 —
» 3.	**Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen**, mit 2 Holzschn., 1 Uebersichtskarte und einem Atlas mit 31 Lichtdrucktafeln; von Dr. P. Friedrich	24 —
» 4.	**Abbildungen der Bivalven der Casseler Tertiärbildungen** von Dr. O. Speyer nebst dem Bildniss des Verfassers, und mit einem Vorwort von Prof. Dr. A. v. Koenen	16 —
Bd. V, Heft 1.	**Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim**, nebst einer geogn. Karte; von Dr. Herm. Roemer .	4,50
» 2.	Beiträge zur fossilen Flora. III. **Steinkohlen-Calamarien II**, nebst 1 Atlas von 28 Tafeln; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	24 —
» 3.	† **Die Werder'schen Weinberge.** Eine Studie zur Kenntniss des märkischen Bodens von Dr. E. Laufer. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und einer Bodenkarte	6 —
» 4.	**Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens**, nebst 2 vorläufigen geogn. Uebersichtskarten von Ostthüringen; von Prof. Dr. K. Th. Liebe	6 —
Bd. VI, Heft 1.	**Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna**, nebst 1 Atlas mit 6 lithogr. Tafeln, von Dr. L. Beushausen	7 —
» 2.	**Die Trias am Nordrande der Eifel** zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. Von Max Blanckenhorn. Mit 1 geognostischen Karte, 1 Profil- und 1 Petrefakten-Tafel	7 —
» 3.	**Die Fauna des samländischen Tertiärs.** Von Dr. Fritz Noetling. I. Theil. Lieferung 1: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und zwei Texttafeln. Hierzu ein Atlas mit 27 Tafeln	20 —
» 4.	**Die Fauna des samländischen Tertiärs.** Von Dr. Fritz Noetling. II. Theil. Lieferung III: Gastropoda. Lieferung IV: Pelecypoda. Lieferung V: Bryozoa. Schluss: Geologischer Theil. Hierzu ein Atlas mit 12 Taf.	10 —
Bd. VII, Heft 1.	**Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg**, mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Von Dr. Felix Wahnschaffe. Mit einer Karte in Buntdruck und 8 Zinkographien im Text	5 —
» 2.	**Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs** und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend von Prof. Dr. G. Berendt. Mit 2 Tafeln und 2 Profilen im Text	3 —
» 3.	**Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen.** Von Dr. Johannes Felix. Hierzu Tafel I—VI. — Beiträge zur fossilen Flora, IV. **Die Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete.** I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt von Prof. Dr. Ch. E. Weiss. Hierzu Tafel VII—XV (1—9). — **Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta.** Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzen-Arten älterer Formationen. Von Dr. H. Potonié. Hierzu Tafel XVI—XXI (1—6)	20 —

		Mark
Bd. VII, Heft 4.	**Beiträge zur Kenntniss der Gattung Lepidotus.** Von Prof. Dr. W. Branco in Königsberg i./Pr. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—VIII	12 —
Bd. VIII, Heft 1.	† (Siehe unten No. 8.)	
» 2.	**Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar,** mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Von Dr. August Denckmann in Marburg. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—X	10 —
» 3.	**Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau).** Nebst einem palaeontologischen Anhang. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 1 geognostische Karte und 2 Petrefacten-Tafeln	3 —
» 4.	**Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon.** Von Dr. Clemens Schlüter. Mit 16 lithographirten Tafeln .	12 —
Bd. IX, Heft 1.	**Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns.** Von Dr. Theodor Ebert in Berlin. Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln und eine Texttafel	10 —
» 2.	**R. Caspary: Einige fossile Hölzer Preussens.** Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers bearbeitet von R. Triebel. Hierzu ein Atlas mit 15 Taf.	10 —
Bd. X, Heft 1.	**Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung I: Strombidae — Muricidae — Buccinidae. Nebst Vorwort und 23 Tafeln	20 —

III. Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie.

	Mark
Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie für das Jahr 1880. Mit geogn. Karten, Profilen etc.	15 —
Dasselbe für die Jahre 1881—1887. Mit dgl. Karten, Profilen etc. 7 Bände, à Band	20 —

IV. Sonstige Karten und Schriften.

		Mark
1.	**Höhenschichtenkarte des Harzgebirges,** im Maafsstabe von 1:100000	8 —
2.	**Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges,** im Maafsstabe von 1:100000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen	22 —
3.	**Aus der Flora der Steinkohlenformation** (20 Taf. Abbild. d. wichtigsten Steinkohlenpflanzen m. kurzer Beschreibung); von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	3 —
4.	**Dr. Ludewig Meyn.** Lebensabriss und Schriftenverzeichniss desselben; von Prof. Dr. G. Berendt. Mit einem Lichtdruckbildniss von L. Meyn	2 —
5.	**Geologische Karte der Umgegend von Thale,** bearb. von K. A. Lossen und W. Dames. Maafsstab 1:25000	1,50
6.	**Geologische Karte der Stadt Berlin** im Maafsstabe 1:15000, geolog. aufgenommen unter Benutzung der K. A. Lossen'schen geol. Karte der Stadt Berlin durch G. Berendt	3 —
7. †	**Geognostisch-agronomische Farben-Erklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin** von Prof. Dr. G. Berendt	0,50
8. †	**Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin** im Maassstabe 1:100000, in 2 Blättern. Herausgegeben von der Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt. Hierzu als »Bd. VIII, Heft 1« der vorstehend genannten Abhandlungen: **Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin** von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann	12 —

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.
Band IX, Heft 3.

Die devonischen Aviculiden Deutschlands.

Ein Beitrag zur

Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler.

Von
Dr. Fritz Frech,
Privatdocent an der Universität Halle.

Herausgegeben von der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

Hierzu 5 Tabellen, 23 Textbilder und ein Atlas mit 18 lithographirten Tafeln.

BERLIN.
In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1891.



Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band IX.

Heft 3.

BERLIN.

In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

(J. H. Neumann.)

1891.



Die devonischen Aviculiden Deutschlands.

Ein Beitrag

zur

Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler.

Von

Dr. Fritz Frech,

Privatdocent an der Universität Halle.

Herausgegeben

von der

Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

Hierzu 5 Tabellen, 23 Textbilder und ein Atlas mit 18 lithographirten Tafeln.

BERLIN.

In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

(J. H. Neumann.)

1891.



Inhalt.

Einleitung.

Den äusseren Anlass für die vorliegende Arbeit gab der Versuch, die bei verschiedenen Gelegenheiten im Gebiete des rheinischen Devon von mir gesammelten Zweischaler zum Zwecke stratigraphischer Untersuchungen zu bestimmen. Es ergab sich dabei, dass, wie bereits von FOLLMANN in einer Arbeit über devonische Aviculaceen betont wurde, die Kenntniss der älteren Zweischaler seit längerer Zeit hinter der anderer Thierklassen zurückgeblieben ist. FOLLMANN hat sich von vornherein auf die Aviculiden im engesten Sinne und auf das in den Bonner Sammlungen befindliche Material beschränkt, was um so verdienstlicher war, als die Poppelsdorfer Sammlung mit ihren wichtigen Originalexemplaren der wissenschaftlichen Benutzung nur schwer zugänglich ist. FOLLMANN's scharfsinnige und gründliche Untersuchungen werden stets ihren Werth behalten; doch ergab die weitere Durchforschung der übrigen Museen und Privatsammlungen ein unerwartet reiches Material an Arten und Gattungen, die entweder für Deutschland oder überhaupt neu sind [1]).

Im Nachfolgenden sind ausser den eigentlichen Aviculiden auch solche Muscheln beschrieben worden, welche man meist zu den Pectiniden (*Aviculopecten*) oder Mytiliden (*Myalina*) zu stellen

[1]) Die kurze Uebersicht der Gattungen und der allgemeinen Ergebnisse, die ich im Frühjahr 1888 in einer Sitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft gab, müsste auf Grund von neuerdings erhaltenen Materialien noch kleine Erweiterungen erfahren; hinzugekommen sind vor allem die Gattungen *Pleuronectites*, *Pteronites* und *Palaeopinna*.

pflegt. Warum die devonischen Vertreter dieser Gruppen zu den Aviculiden gerechnet worden sind, wird in dem allgemeinen Theile ausführlich erörtert werden.

Die Herstellung der Arbeit wäre nicht möglich gewesen ohne das ausserordentliche Entgegenkommen, mit dem eine grosse Anzahl von Fachgenossen mir ihre Museen und Sammlungen zugänglich gemacht haben. Zu besonderem Danke verpflichtet bin ich Herrn Geh. Rath BEYRICH für das Interesse, welches er meinen Untersuchungen entgegenbrachte; ferner den Herren Prof. BARROIS (Lille), Dr. BÉCLARD (Brüssel), Prof. BERTKAU (Bonn), Prof. BRANCO (früher in Berlin), Dr. EBERT (Berlin), Dr. FOLLMANN (Coblenz), Prof. VON FRITSCH (Halle), Prof. HOLZAPFEL (Aachen), Lehrer JUST (Zellerfeld), Prof. KAYSER (Marburg), Dr. KLOCKMANN (Clausthal), Prof. VON KOENEN (Göttingen), Dr. KOKEN (Berlin), Prof. LOSSEN (Berlin), FRIEDRICH MAURER (Darmstadt), Geh. Rath FERD. ROEMER (Breslau), Dr. WALDSCHMIDT (Elberfeld), WULF (Gerolstein), Prof. VON ZITTEL (München).

Dem Entgegenkommen des Herrn Geh. Rath HAUCHECORNE verdanke ich die Möglichkeit, das mit einigem Aufwand von Zeit und Mühe vereinigte Material in einer allen Anforderungen entsprechenden Vollständigkeit abbilden zu lassen.

Leider war es wegen der Länge der Zeit, während welcher das Untersuchungsmaterial sich fortdauernd vergrösserte, unmöglich, die Tafeln so übersichtlich anzuordnen, wie es wohl wünschenswerth gewesen wäre.

Wenn ich zum Schluss noch den Künstlern, welche die Herstellung der Abbildungen besorgten, in erster Linie Herrn OHMANN, meinen Dank ausspreche, so gebe ich wohl nur einem Gefühle Ausdruck, das jeder Fachgenosse bei der Betrachtung der schönen Tafeln empfinden wird.

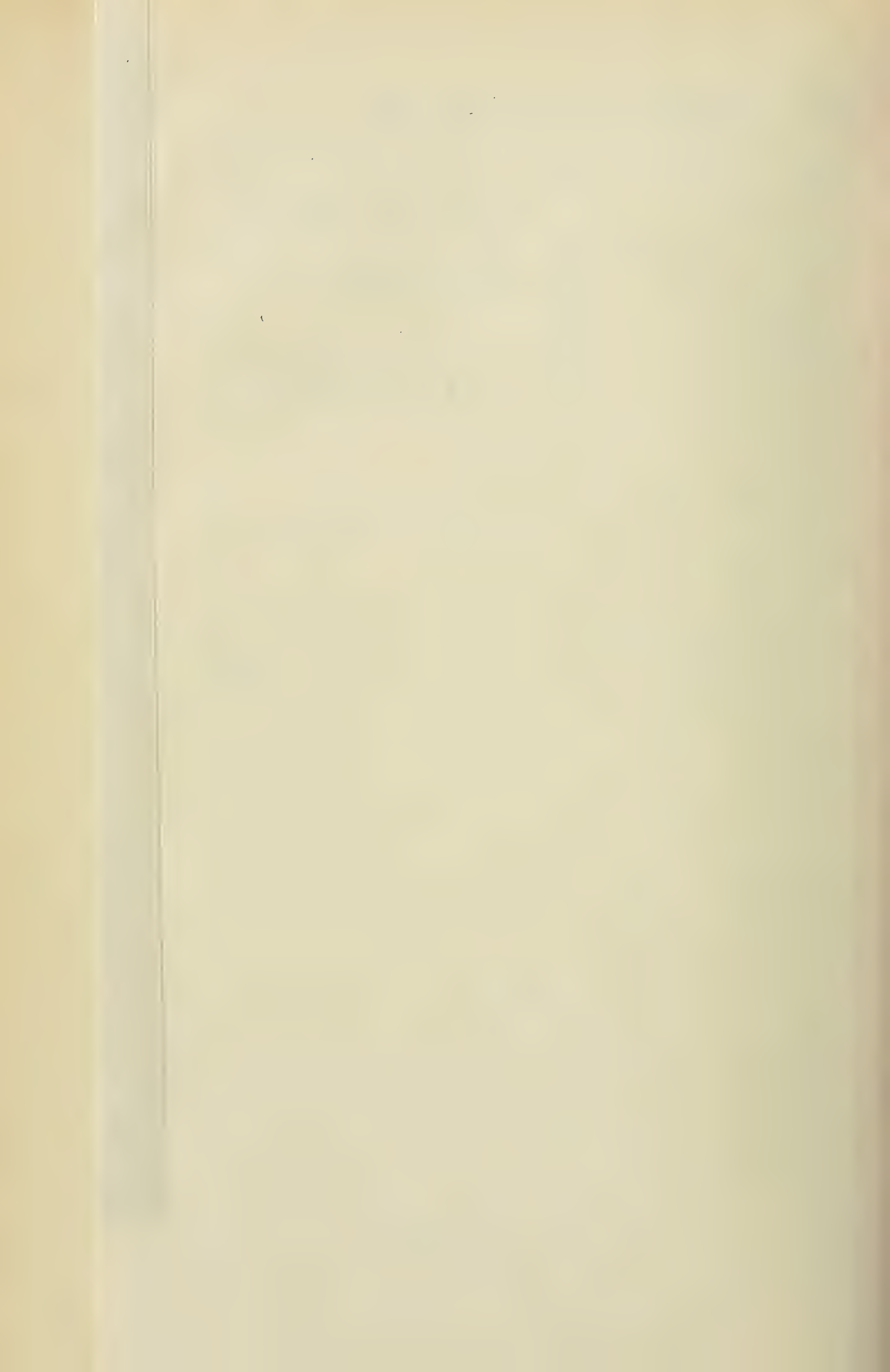
Eine monographische Bearbeitung der im Nachstehenden nicht berücksichtigten Zweischalergruppen ist von Herrn Dr. BEUSHAUSEN begonnen worden und wird ebenfalls in den Abhandlungen der Königl. geol. Landesanstalt erscheinen.

Zu Seite 3.

Tabelle I.

Die Gliederung des deutschen Devon mit Rücksicht auf das Vorkommen der Aviculiden.

Normalgliederung des rheinischen Devon.	Harzer Devon. O.	Harzer Devon. W.	Fundorte der Aviculiden.	Verticale Verbreitung der wichtigsten Aviculiden. * bezeichnet das erste, + das letzte Auftreten einer Art.
Oberes Oberdevon (Clymenienstufe). [Cypridinenschiefer.]	Clymenienkalk (Rhomkerhalle) und Cypridinenschiefer.		Sandstein mit *Spirifer Verneuili* (Aachen u. Stollberg) bezw. Famennien in Belgien. Cypridinenschiefer von Oos bei Büdesheim.	[*Posidonia venusta.*] *Aviculopecten aquisgranense, Schulzi, linteatus; Avicula Eberti.* *Kochia laevis* (Clymenienkalk).
Mittleres Oberdevon (Stufe des *Parodoceras curvispina*). [Cypridinenschiefer.]			Cypridinenschiefer von Nehden.	[*Posidonia venusta.*] *Kochia dispar* (Nehdener Schiefer und Clymenienkalk).
Unteres Oberdevon (Stufe des *Manticoceras intumescens*).	Schwarze Goniatitenkalke von Altenau und Korallenriffkalk von Grund und Rübeland.		Mergelschicht mit *Avicula Mariae* (Stollberg bei Aachen). Korallenkalk von Grund und Rübeland.	*Avicula Wurmi, Ibergensis, aemiliana, Justi, bodana; Gosseletia Ibergensis, minor; Myalina ornata, intumescens, Justi, Klockmanni, speciosa; Myalinoptera crinita.*
			Schwarzer Knollenkalk von Wildungen.	*Myalina Kochi.*
			Rother Eisenkalk von Dillenburg.	*Myalina Beyrichi, Kochia rugosa.*
			Dolomitische Mergel von Büdesheim.	*Aviculopecten Neptuni.*
Stufe des *Prolecanites clavilobus.* Schichten mit *Stringocephalus Burtini.* (5 Zonen.) [Lenneschiefer.]	Stringocephalenkalk von Elbingerode. (Zonengliederung wie am Rhein.)	Wissenbacher Schiefer mit *Aphyllites occultus.*	Oberer Stringocephalenkalk von Paffrath.	*Myalina rhenana.*
			Grauwackenschiefer der mittleren Stringocephalenstufe von Elberfeld.	*Avicula reticulata.*
			Stringocephalenkalk von Villmar.	*Avicula clathrata; Myalina dimidiata, villmarensis.*
			Schichten von Refrath.	*Aviculopecten Hasbachi.*
			Crinoïdenschicht der Eifel.	*Gosseletia distincta.*
Stufe des *Aphyllites occultus.* Schichten mit *Calceola sandalina.* (2 Zonen.) [Lenneschiefer.]	Elbingeröder Grauwacke. Zorger Schiefer mit *Mimoceras gracile.*	Wissenbacher Schiefer mit *Mimoceras gracile.*	Calceolamergel von Pelm und Gerolstein.	*Aviculopecten pelmensis; Avicula troglodytes, Winteri; Pterinaea byssifera.*
			Lenneschiefer von Bilstein und Schwelm.	*Myalina bilsteinensis, prisca, glabra.*
			Unterer Calceolaschiefer v. Loogh (Hillesheim).	*Aviculopecten Calceolae; Myalina Calceolae.*
Stufe des *Anarcestes subnautilinus.* Zone des *Spirifer cultrijugatus.* [Lenneschiefer.]	Hauptkieselschiefer. Oberer Wieder Schiefer.	Calceolaschiefer.	Mergelige Kalke vom Lissinger Berg bei Gerolstein und von Uexheim (Hillesheim).	*Pterinaea ostreiformis.* *Myalina bilsteinensis.*
Oberste Coblenzschichten.	Hauptquarzit.	Uebergangsschiefer mit *Homalonotus, Calceola, Spirifer cultrijugatus.*	Grube Schweicher Morgenstern bei Trier, Haiger (Papierhütte), Grube Schöne Aussicht, Rupbach.	*Avicula trevirana, dillensis* *Gosseletia securiformis, alta;* *Myalina bilsteinensis minor.*
Obere Coblenzschichten s. str.	[Unterer Wieder Schiefer.]	Kahleberger Sandstein und Hauptspiriferensandstein des Rammelsberges mit *Cyrtodonta declivis, circularis* und *Cyrtodontopsis Halfari, Avicula.*	Laubbach bei Ems, Lahnstein, Ems (Miellen), Winningen, Mürlenbach (Eifel), Prüm.	*Pterinaea laevis, costata +, fasciculata, expansa +, lineata †, ventricosa, explanata;* *Limoptera semiradiata +; Myalina lodanensis, circularis;* *Gosseletia trigona, truncata, angulosa, microdon, cancellata; G. (Cyrtodontopsis) Kayseri.* *Aviculopecten Jugleri.*
Coblenzquarzit.	[Unterer Wieder Schiefer.]		Lahnstein, Ems, Rhens.	*Pterinaea lineata *, lodanensis;* *Gosseletia schizodon; Myalina lodanensis* typ. und var. *lata.*
Schichten von Zendscheid.	[Unterer Wieder Schiefer.]		Zendscheid bei Gerolstein, Arenrath bei Landscheid.	*Aviculopecten Wulfi; Pterinaea Follmanni;* *Avicula laevicostata.*
Untere Coblenzschichten s. str.	[Unterer Wieder Schiefer.]		Oberstadtfeld bei Daun, Daaden im Siegenschen, Vallendar bei Coblenz.	*Aviculopecten Follmanni, Limoptera semiradiata *,* *Pterinaea costata, expansa *,* *Gosseletia carinata, praecursor,* *Myalina solida.*
Unterste Coblenzschichten.	[Unterer Wieder Schiefer.]		Porphyroïdschiefer von Singhofen, Quarzit von Mormont.	*Avicula lamellosa †, crenato-lamellosa,* *Kochia capuliformis †,* *Limoptera bifida,* *Myalina crassitesta* var. *Pt. explanata *.*
Stufe des *Spirifer primaevus.* Siegener Grauwacke. — Hunsrückschiefer.	[Tanner Grauwacke.]		Herdorf im Siegenschen, Seifen bei Dierdorf, Menzenberg, Unkel. — Caub.	*Pterinaea laevis mut. praecursor, Pt. dichotoma, Avicula rigomagensis, Limoptera gigantea, Pteronites longialata, Kochia capuliformis *, Avicula lamellosa, Gosseletia carinata?, Myalina crassitesta.* — *Avicula* sp.
Stufe des *Spirifer primaevus.* Siegener Grauwacke. — Taunusquarzit.	[Tanner Grauwacke.]		Abentheuer im Hunsrück, Katzenloch bei Idar, Rüdesheim.	*Pterinaea costata *, Avicula lamellosa *, Kochia capuliformis, Myalina crassitesta.*
Aeltere Taunusgesteine und Gedinnien.				



Das geologische Vorkommen der Aviculiden.

Die vergleichende Untersuchung der in den verschiedenen Unterdevonhorizonten vorkommenden Aviculiden hat ergeben, dass dieselben eine in lebhafter Entwicklung und Differenzirung befindliche Gruppe darstellen. Das Vorhandensein zahlreicher für die einzelnen Schichtgruppen bezeichnender »Leitfossilien« erscheint somit leicht erklärlich.

Es bestand ursprünglich die Absicht, eine stratigraphisch-palaeontologische Darstellung des deutschen Unterdevon dem beschreibenden Theile voranzuschicken.

Jedoch nahm diese Ausarbeitung einen zu erheblichen Umfang an und wurde daher schon im Jahre 1889 als besonderer Aufsatz in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft veröffentlicht (p. 175—287). Es kann daher auf die betreffende Arbeit verwiesen werden.

Der leichteren Uebersichtlichkeit wegen lasse ich eine stratigraphische Tabelle folgen, welche die verschiedenen Horizonte des deutschen Devon (mit Ausschluss der ins einzelne gehenden Gliederung des Mitteldevon) enthält. In der ersten Columne werden die Horizonte des rheinischen Devon, in der zweiten diejenigen des Harzes aufgezählt; die Vergleichung mit anderen Devonterritorien liegt ausserhalb des Planes der Arbeit und ist zudem in den Arbeiten des Verfassers über die palaeozoischen Bildungen der Ostalpen und von Cabrières enthalten.

In einer dritten Columne werden die Schichten und Fundorte besonders hervorgehoben, an denen Aviculiden häufiger vorkommen, eine vierte Columne enthält die Namen der wichtigsten Arten.

Ein * bezeichnet das erste, ein + das letzte Auftreten einer Art, die nicht bezeichneten Species sind auf den betreffenden Horizont beschränkt.

Gewissermaassen als Nachtrag zu der vorstehenden Tabelle sei erwähnt, dass seit dem Erscheinen der oben citirten Arbeit über das Unterdevon noch ein zweiter versteinerungsreicher Fundort der Zendscheider Schichten bekannt geworden ist.

Herr Landesgeologe GREBE hat bei Arenrath unweit Landscheid (Kreis Wittlich) in rothen Schichten, welche mit den bei Zendscheid vorkommenden durchaus übereinstimmen und wie diese im Liegenden des Coblenzquarzits vorkommen sollen, eine kleine Fauna gesammelt und mir freundlichst zur Bestimmung übergeben. Dieselbe umfasst folgende Arten:

Chonetes sarcinulata SCHL.
» *dilatata* DE KON.
Spirifer paradoxus mut. *praecursor* FRECH (= *Spirifer dunensis* KAYS.)
Spirifer arduennensis SCHNUR.
Limoptera semiradiata nov. sp.
Aviculopecten Wulfi nov. sp.
Grammysia sp.

Herr Dr. FOLLMANN sammelte am gleichen Fundorte ausserdem noch (nach brieflicher Mittheilung) *Pleurodictyum Sancti Johannis*, *Ctenodonta concentrica, Gosseletia* sp., *Capulus cassideus* und *Homalonotus rhenanus*.

Einige Bemerkungen zur Hercynfrage.

Betreffs der Gliederung des Devon sind angesichts der lebhaften wissenschaftlichen Thätigkeit, welche auf diesem Gebiete jetzt herrscht, einige kurze Bemerkungen voranzuschicken: Ueber die »Hercyn«-Bildungen von Nord-Frankreich ist soeben eine wichtige Arbeit von OEHLERT [1]) erschienen, welche die weite

---

[1]) Sur le Dévonien des environs d'Angers, Bull. soc. géol. de France [3], t. 17, p. 742 ff. (1890).

Verbreitung des Kalkes von Erbray (Loire Inférieure) in den Departements Sarthe, Mayenne und in der Umgegend von Angers kennen lehrt. Zugleich werden sehr eingehende und zahlreiche Beobachtungen über die stratigraphische Stellung des Kalkes von Erbray mitgetheilt.

Nach Oehlert liegt derselbe nicht, wie Barrois — wesentlich auf Grund palaeontologischer Vergleichungen — annahm, an der Basis des Unterdevon (Gedinnien oder Taunusien), sondern viel höher. Zwar kann, wie Oehlert auseinandersetzt, die stratigraphische Stellung der Kalkfacies geringeren Schwankungen unterliegen (l. c. p. 753); aber im allgemeinen ergiebt sich, wie die nachfolgende kleine Tabelle zeigt, eine stratigraphische Stellung, welche der der unteren Coblenzschichten im grossen und ganzen entspricht. Es liegt sogar nahe, ein noch höheres Niveau anzunehmen, da stellenweise (im Bassin de Laval) der Kalk von Erbray im Hangenden der Schichten mit *Athyris undata* auftritt (l. c. p. 753).

<table>
<tr><td>Kalk von Erbray (Loire Inférieure), St. Malô und Fourneaux (Angers), Chassegrain (Sarthe), St. Germain le Fouilloux (Mayenne)</td><td colspan="2">Untere Coblenzstufe</td></tr>
<tr><td>Sandstein von Gahard mit Orthis Monnieri</td><td>Taunusien</td><td>Siegener Grauwacke Taunusquarzit und Hunsrückschiefer</td></tr>
<tr><td>Quarzit von Plougastel</td><td>Gedinnien</td><td>Aeltere Taunusgesteine</td></tr>
</table>

Ungefähr gleichzeitig [1]) mit Oehlert habe ich wesentlich auf Grund palaeontologischer Vergleichungen eine vollkommen übereinstimmende Anschauung betreffs der Stellung des Kalkes von Erbray ausgesprochen, die nunmehr in so erfreulicher Weise bestätigt worden ist.

---

[1]) Die Publication der oben citirten Arbeit über das Unterdevon erfolgte ein halbes Jahr früher.

Hingegen besteht in Bezug auf die Stellung des böhmischen »Hercyn« immer noch eine Meinungsverschiedenheit zwischen deutschen und französischen Forschern; F, G, H soll auch nach OEHLERT's Ansicht ganz oder zum Theil dem »Silurien« erhalten bleiben.

Der Einwand, den derselbe gegen die in Deutschland herrschende Auffassung macht, ist allerdings leicht zu widerlegen.

OEHLERT geht davon aus, dass (wie allgemein zugegeben wird) die schwarzen Graptolithenschiefer von Nordfrankreich der Stufe E, die Kalke von Erbray den Stufen F, G, H entsprächen. Dann bliebe in Böhmen kein Aequivalent für die mächtigen Bildungen des tieferen Unterdevon. Hierbei ist übersehen, dass neuerdings die fraglichen Stufen F, G, H nicht mehr als Ganzes zusammengefasst, sondern eher noch eingehender als früher in Zonen gegliedert werden. So wird das Vorkommen von Aequivalenten des Mitteldevon in Böhmen (G_3) jetzt von fast allen ortskundigen [1]) Geologen zugegeben.

Die unteren Wieder Schiefer und die mit denselben übereinstimmenden Kalke von Erbray nehmen nun eine ziemlich hohe Stellung im Unterdevon ein und müssen demnach in erster Linie mit G_1 und G_2 verglichen werden; vielleicht könnte noch die obere Grenze von F in Betracht kommen. Jedenfalls ist der Hauptheil von F homotax mit den tieferen Grauwacken und Quarziten des Harzes, des rheinischen und nordfranzösischen Unterdevon; die Bedenken OEHLERT's dürften sich damit erledigen.

Einwände ähnlicher Art gegen die Deutung der Hercynschichten hat SANDBERGER neuerdings in einer Arbeit über das Nassauische Unterdevon gemacht [2]). Dieselben sind jedoch bereits von E. KAYSER in einem Referat widerlegt worden und dürften wohl ebensowenig, wie die verschiedenen Aenderungen der Schichtbezeichnungen Beifall finden. Ueber den »Onychienquarzit« (Taunusquarzit) vergleiche man das bei *Kochia* (= *Onychia*) Gesagte.

---

[1]) Z. B. von E. KAYSER und F. KATZER; OEHLERT und BARROIS kennen das Prager Silurgebiet nicht aus eigener Anschauung.

[2]) Wiesbaden 1889.

Auch der Name Rhipidophyllenschiefer (für Hunsrückschiefer) ist schon deshalb nicht anwendbar, weil *Rhipidophyllum vulgare* SANDB. (l. c. p. 100, t. I) keine ins Gewicht fallenden Unterschiede von *Amplexus* aufweist.

Das Vorkommen der Aviculiden mit Rücksicht auf die Faciesentwicklung.

Zweischaler führende Schichten sind im rheinischen Unterdevon ziemlich häufig, obwohl in der Regel die Brachiopoden an Zahl der Individuen überwiegen. Nur ausnahmsweise ist das umgekehrte Verhältniss zu beobachten; so kommt in den Obercoblenzschichten (braune Sandsteine) von Miellen bei Ems etwa auf 4 Zweischaler 1 Brachiopode. Die vorherrschenden Arten sind an dem erwähnten Fundort *Pterinaea fasciculata* und *lineata*; etwas seltener sind *Gosseletia trigona* GF. sp., *Kayseri* n. sp., *microdon* n. sp., *Pterinaea laevis* und *Goniophora* n. sp. (wahrscheinlich *nassoviensis* KAYS.). Von Brachiopoden finden sich bei Miellen vor allem *Spirifer carinatus* SCHNUR (Zwischenform von *Spirifer hystericus* und *laevicosta*, sehr bezeichnend für die obere Coblenzstufe = *Sp. ignoratus* MAUR.), *Cyrtina heteroclita* DEFR., *Chonetes sarcinulata* SCHL. sp. und *Strophomena piligera* SANDB. Auch *Pleurodictyum problematicum*, das vereinzelt bis in das Mitteldevon hinaufgeht, ist hier noch häufig.

Eine ganz ähnliche Fauna kommt im gleichen Gestein und gleichen Horizont (untere Grauwacke von Hierges GOSSELET = Burnotien DUPONT) bei Grupont in Belgien vor. Auch hier treten *Pterinaea fasciculata* und *lineata* sowie die gestreiften Gosseletien (*G. trigona* und *truncata*) in grösster Häufigkeit auf; *Pterinaea laevis* ist hier wie dort selten. Bemerkenswerth ist das Vorkommen einer neuen *Pterinaea* aus der Gruppe der *Pt. costata*, deren Sculptur an radialgestreifte Austern (*Alectryonia*) erinnert.

Auch bei Singhofen und am »Nellenköpfchen« ist ein ähnliches Ueberwiegen der Zweischaler — eine sonst für palaeozoische Schichten ungewöhnliche Erscheinung — zu beobachten.

Im Gegensatz zu dem rheinischen Unterdevon sind bisher in

den thüringischen Tentaculiten- und Nereitenschiefern keine Zweischalerschichten gefunden worden.

Andererseits weichen der Spiriferensandstein des Oberharzes und der Hauptquarzit des Unterharzes in Bezug auf die Faciesentwicklung von dem rheinischen Unterdevon kaum ab.

Der Spiriferensandstein stellt sich durch das Vorwiegen von *Prosocoelus*, *Schizodus*, verschiedenen Nuculiden und selteneren Heteromyariern wesentlich als Zweischalerfacies dar, während der Hauptquarzit mit vorwiegenden Brachiopoden stratigraphisch und faciell mehr an die rheinischen Coblenzschichten erinnert. Besonders stimmen Vorkommnisse wie die kalkreichen Schiefer der Umgebung von Blankenburg mit einzelnen Gesteinen der Coblenzer Gegend vollkommen überein.

Als eine durchaus mit rheinischen Schichten übereinstimmende Bildung sind dann noch die an der Grenze von Oberschlesien und Oesterreich-Schlesien (Würbenthal) vorkommenden Taunusquarzite hervorzuheben, wo Halfar schon vor Jahren die bezeichneten Versteinerungen, u. a. *Kochia capuliformis*, auffand — eine Entdeckung, die bekanntlich für die Altersbestimmung der gesammten dort vorkommenden Schichten von einschneidender Bedeutung war.

In den höheren Devonschichten sind Zweischaler in Bezug auf die Zahl der Arten und Individuen selten, und nur einzelne Localitäten bilden bemerkenswerthe Ausnahmen. So sind in den Stringocephalenkalken von Villmar und im unteren Oberdevon von Grund Aviculiden wie *Avicula*, *Myalinoptera* und *Myalina*, wenigstens an Zahl der Arten ziemlich häufig. Ferner finden sich ganz vereinzelt Punkte, wo die Zweischaler auch an Zahl der Arten und Individuen vorwiegen. Als solche sind Bilstein und Schwelm (mitteldevonischer Lenneschiefer) und die Gegend von Aachen (» *Verneuili*-sandstein«) zu nennen. Aus dem Lenneschiefer ist besonders die bekannte *Myalina bilsteinensis* und *Avicula fenestrata* sowie je eine neue Art von *Pleurophorus* und *Modiomorpha* zu nennen. Zwischen Venwegen und Cornelimünster bei Aachen kommen die beschriebenen neuen Arten von *Aviculopecten* (*A. aquisgranensis*, *Schulzi*, und *Avicula* (*A. Eberti*), wie es scheint, gar nicht selten vor. Dieselben Schichten führen ausserdem *Dolabra Hardingi*, *Spirifer*

Verneuili sowie Pflanzenreste (*Palaeopteris hibernica*, *Psilophyton Condrusorum*) und entsprechen den Psammites du Condroz sowie den Pilton beds im nördlichen Devonshire.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergiebt, kommen Zweischaler häufig nur in bestimmten Grauwacken bezw. Sandsteinen oder Schiefern vor, obgleich auch hier die Brachiopoden meist überwiegen. In Nordamerika sind nun die, wohl stets als Litoralbildungen zu deutenden Zweischalerfacies wesentlich ausgedehnter und mächtiger als in Europa: das obere Mitteldevon (Hamilton group) besteht wesentlich und das Oberdevon (Chemung group) wenigstens zum guten Theile aus solchen Schichten. Die sehr viel grössere Zahl [1]) der in Amerika vorkommenden Zweischalerarten erklärt sich somit auf ungezwungene Weise.

Andererseits sind in den, dem europäischen Unterdevon homotaxen Unter-Helderberg- und Oriskanyschichten Zweischaler ungewöhnlich selten. Auffallend ist dieser Umstand jedoch nur in Bezug auf die Oriskany-Sandsteine, deren Faciesentwickelung mit dem rheinischen Unterdevon im Wesentlichen übereinstimmt.

Im Silur sind Zweischaler-Facies fast noch seltener als im Devon. Die Orthoceren-reichen Schichten des böhmischen Obersilur (E_2) enthalten die sogenannten Palaeoconchen (vergl. unten) in grossen Mengen, und aus Gotland beschreibt Lindström feinoolithische Kalkschichten, in welchen Arten von *Pterinaea*, *Aviculopecten* und *Grammysia* vorherrschen.

Ausserdem scheinen im Untersilur von Nordamerika (Trenton group) Aviculen und Ambonychien stellenweise nicht selten zu sein.

Der Erhaltungszustand.

Die untersuchten Zweischaler sind in verschiedener Weise erhalten; man hat es mit Schalenexemplaren im Kalk und Mergel, Sculptursteinkernen im Schiefer und gewissen Grauwacken, sowie

---

[1]) Im Nachfolgenden sind 145 Arten beschrieben, während Hall aus dem Devon über 260 Heteromyarier publicirt hat. Allerdings dürften eine Anzahl der Hall'schen Arten der Synonymik anheimfallen.

mit Steinkernen bezw. Abdrücken in den meisten Sandsteinen und Grauwacken zu thuen. Gute Exemplare sind im allgemeinen ganz unverhältnissmässig selten; z. B. kann man bei mitteldevonischen Muscheln höchstens auf gute Erhaltung der Oberfläche rechnen, während die Freilegung des Schlosses nur bei wenigen Paffrather Stücken gelang. Bei doppelklappigen Exemplaren kann der Präparator sich zuweilen dadurch helfen, dass er vorsichtig den äusseren Theil der Schale zwischen den Winkeln abschabt und die Fläche anätzt; man kommt auf diese Weise wenigstens über die Zahl, wenn auch nicht über die Form der Zähne in's Klare (vergl. *Pterinaea byssifera*, Taf. IX., Fig. 20a, und *Pterinaea ostreiformis*, Taf. XI, Fig. 9). Bei den Zweischalern des Iberger Kalkes ist eine Präparation des Schlosses nicht selten möglich. Am günstigsten für die Kenntniss der äusseren und inneren Merkmale sind gut erhaltene Steinkerne, bei denen sich durch Ausgiessen mit einer eigenthümlich präparirten Wachsmasse [1]) die ursprüngliche Gestalt unschwer wiederherstellen lässt. Es gelingt in einzelnen Fällen, z. B. bei der dickschaligen *Kochia capuliformis*, einen Ausguss herzustellen, der die inneren und äusseren Merkmale der Muschel erkennen lässt.

Bei der palaeontologischen Untersuchung der unterdevonischen Zweischaler ist besonders die häufige Verzerrung durch den Gebirgsdruck störend. Glücklicherweise macht sich dieser Umstand in dem Vorhandensein überflüssiger, nur auf Erhaltungszustände begründeter älterer Arten nicht in dem Maasse geltend, wie z. B. bei der durch WETTSTEIN beschriebenen Fischfauna der Glarner Schiefer. Immerhin erschien es nicht überflüssig, gewissermaassen als abschreckendes Beispiel, verschiedene Exemplare der *Pterinaea costata* abzubilden, die lediglich infolge von Verzerrung die wunderbarsten Formverschiedenheiten erkennen lassen.

---

[1]) Diese Wachsmasse, welche von der Silberwaarenfabrik SY & WAGNER in Berlin zum Abgiessen von Ornamenten benutzt wird (»Modellirwachs«), ist dem sonst gebräuchlichen Kautschuk unbedingt vorzuziehen.

Systematische Beschreibung der Arten und Gattungen.

Pectinidae.

Pecten.

Subgenus **Pleuronectites** SCHLOTHEIM em. P. FISCHER
= **Streblopteria** M'COY [1]).

Streblopteria unterscheidet sich von *Aviculopecten* schon im Aeusseren durch die Form der linken Klappe; das vordere Ohr derselben ist scharf abgesetzt, während das hintere Ohr undeutlich begrenzt erscheint und allmählich in den Haupttheil der Schale übergeht. Das letztere Merkmal zeichnet auch die rechte Klappe aus, bei der das vordere Ohr nicht so deutlich abgesetzt ist. Unterhalb desselben befindet sich ein deutlicher Byssusausschnitt.

Die Gestalt von *Streblopteria* stimmt genau mit der von *Pecten laevigatus* aus dem Muschelkalk überein; nur ist hier der Byssusausschnitt stärker ausgeprägt.

Der Bau des Schlosses bei den carbonischen Formen ist nur unvollkommen bekannt. Wie DE KONINCK angiebt, befindet sich das Ligament (wie bei *Aviculopecten*) in einer einfachen und

---

[1]) Faune du calcaire carbonifère V (1885), p. 202.

schmalen Grube; jedoch wird eine darauf bezügliche Abbildung nirgends gegeben. Die Uebereinstimmung der äusseren Charaktere weist vielmehr auf die Gruppe von *P. laevigatus* als auf *Aviculopecten* hin.

Eine besondere Bezeichnung für die Gruppe des *P. laevigatus* erscheint durchaus gerechtfertigt; man könnte den Namen *Streblopteria* M'COY (1844) beibehalten und auf die Muschelkalkformen ausdehnen oder aber mit P. FISCHER [1]) die Bezeichnung *Pleuronectites* SCHLOTH. wieder aufnehmen. Das letztere Verfahren ist wohl vorzuziehen. Ob ausser der nachstehend beschriebenen Art noch weitere devonische Formen zu *Pecten* gehören, ist schwer auszumachen, da der Schlossrand meist der Beobachtung unzugänglich ist. Eine Ligamentgrube, wie bei *Pecten*, ist bei den untersuchten devonischen Arten Deutschlands ebenso wenig wie bei den von HALL beschriebenen amerikanischen Formen bekannt geworden. Eine Ligamentfläche, wie bei *Pterinaea*, findet sich vor allem bei dem Subgenus *Orbipecten* und ist bei *Aviculopecten* s. str. sehr selten sichtbar. Unter dem vorliegenden Material fand ich nur ein Exemplar von *Aviculopecten mosellanus*, dass dieses Merkmal in undeutlicher Weise erkennen lässt.

Es dürfte sich nicht empfehlen, *Pleuronectites* als Subgenus von *Semipecten* aufzufassen, und auf noch weniger Beifall können wohl die weiteren synonymischen Neuerungen FISCHER's rechnen. Für den allgemein angenommenen Namen *Pecten* setzt derselbe *Chlamys* ein, während unter *Pecten* wieder etwas anderes (*Vola*) verstanden wird. Ein Pater BÉLON hat im Jahre 1553 *Pecten Jacobaeus* unter dieser Bezeichnung beschrieben; FISCHER will daher die Formen mit concav-convexer Schale als *Pecten* bezeichnen, wodurch für die Hauptgattung wieder eine Namensänderung (Chlamys) nöthig wird. Archaeologische Untersuchungen auf dem Gebiete der zoologischen Systematik haben für den Liebhaber zweifellos einen grossen Reiz. Wenn dieselben aber zu fortdauernden Aenderungen der

---

[1]) Manuel de Conchyliologie p. 945.

Bezeichnung führen, so ist der Schaden bezw. die Unbequemlichkeit grösser als der Nutzen. Die Namen der zoologischen Systematik sollen doch in erster Linie feststehende Bedeutung besitzen, die nicht dem täglichen Wechsel unterworfen ist.

Pecten? (Pleuronectites) devonicus n. sp.

Taf. XVII, Fig. 8, 8 A.

Der Umriss der vollständig erhaltenen linken Klappe ist annähernd kreisrund; der Wirbel und die kleinen Ohren ragen nur wenig vor. Die Wölbung ist ausgeprägt. Das vordere Ohr erscheint durch eine Einsenkung scharf abgesetzt, das hinten gelegene ganz undeutlich begrenzt. Die Ligamentarea ist sehr kurz.

Die Oberfläche scheint auf den ersten Blick glatt zu sein; mit der Lupe entdeckt man undeutliche Radiallinien, die von sehr feinen, scharf eingeschnittenen, in regelmässigem Abstande stehenden Anwachslinien gekreuzt werden.

Als vollkommen sicher kann die Zurechnung der vorliegenden Art zu den Pectiniden nicht angesehen werden, da das Innere der Schale unbekannt ist.

Zwei Exemplare wurden im unteren Oberdevon am Winterberg bei Grund von Herrn Just gefunden.

P. (*Pleuronectites*) *devonicus* ist die älteste Form der Gruppe und steht im Devon vorläufig ganz vereinzelt. Am nächsten verwandt sind *Streblopteria laevigata* M'Coy[1]) und *perovata* de Kon.[2]) aus dem belgischen Kohlenkalk. Die erstgenannte Art würde nach der Aenderung der Genusbezeichnung denselben Art-Namen wie *Pecten laevigatus* Schloth. aus dem Muschelkalk führen. Der Schlotheim'sche Speciesname ist früher gegeben worden und die M'Coy'sche Art müsste demnach anders (etwa *prolaevigatus*) benannt werden.

---

[1]) de Koninck l. c. p. 203, t. 40, f. 14.

[2]) Id. ibid. t. 32, f. 1.

Aviculidae.

I. Unterfamilie Aviculopectininae M'Coy.

Aviculopecten.

Eine der bemerkenswerthesten faunistischen Eigenthümlichkeiten des nordamerikanischen Mittel- und Oberdevon ist der grosse Formenreichtum der Gattung *Aviculopecten* und anderer nah verwandter Gruppen. In Europa gehören die Arten von *Aviculopecten* zu den grössten Seltenheiten. Aus Deutschland war bisher nur eine Form bekannt, die eine gewisse stratigraphische Wichtigkeit besitzt, *Aviculopecten Neptuni* Goldf. sp. aus dem untersten Oberdevon von Büdesheim in der Eifel. Auch die verhältnissmässig wenig zahlreichen neuen Arten, die im nachfolgenden beschrieben werden sollen, ändern an dem Verhältnisse nichts. Sie liegen zumeist nur in wenigen Exemplaren vor. Bemerkenswerth ist vor allem die geringe Aehnlichkeit, welche die bisher bekannten europäischen Formen unter einander zeigen. Dieser Umstand zeigt am besten, ein wie unbedeutender Bruchtheil der alten Fauna uns bisher bekannt geworden ist.

Hall hat in seinem öfter citirten Werke die hierher gehörigen Formen in vier »Gattungen« getheilt, die jedoch, mit einer Ausnahme, höchstens den Werth eines Subgenus beanspruchen können: *Aviculopecten* s. str., *Pterinopecten*, *Lyriopecten* und *Crenipecten*. Die zuletzt genannte Gattung (l. c. t. 9) besitzt eine langgestreckte Ligamentarea mit senkrechten Furchen; sie vereinigt somit die Schlosscharaktere von *Gervillia* mit der äusseren Form von *Pecten* und nimmt jedenfalls eine selbstständige Stellung ein. Dagegen sind *Pterinopecten* und *Lyriopecten* (l. c. t. 2) nur als Sectionen oder Untergattungen von *Aviculopecten*, nicht aber als gleichwerthige systematische Einheiten anzusehen, so wichtig auch an sich eine weitere Gruppirung der zahlreichen Arten ist. *Lyriopecten* (*Orbipecten* nov. nom. vergl. unten) und *Pterinopecten* unter-

scheiden sich von der Hauptgattung nur durch kleine Abweichungen in der Länge der Schlosslinie und der Gestaltung der Ohren; bei *Aviculopecten* s. str. ist die Schlosslinie verhältnissmässig kurz und die Abgrenzung der Ohren deutlich. Bei *Pterinopecten* sind beide Ohren gross, aber undeutlich begrenzt und der Byssusausschnitt des vorderen Ohres der rechten Klappe ist tief und schmal; bei *Orbipecten* ist die Schlosslinie kürzer, der Byssusausschnitt breiter, das hintere Ohr grösser und undeutlich abgesetzt, das vordere klein und deutlich begrenzt.

a) **Aviculopecten** s. str.

Aviculopecten pelmensis n. sp.

Taf. I, Fig. 7a—7b.

Die Höhe und Breite der einen vorliegenden linken Klappe beträgt je 8mm, die der anderen je 2 cm. Der Umriss ist annähernd gleichseitig, nur wenig nach hinten zu ausgedehnt, die beiden Ohren sind ungefähr gleich gross. Die Schlosslinie verläuft gerade. Die wohlerhaltene Oberfläche der Schale ist mit deutlichen Anwachsstreifen und feinen Radialrippen bedeckt; die letzteren entspringen in etwas verschiedener Entfernung unweit des Wirbels und sind annähernd gleich stark.

Das eine vorliegende Exemplar wurde von mir in den grauen thonigen Kalken der oberen Calceolastufe zwischen Pelm und Gerolstein gesammelt, das andere befindet sich in der geologischen Landesanstalt. Das Gesteinsstück, in dem das erste Exemplar liegt, enthält u. a. *Gyroceras nodosum, Rhynchonella Wahlenbergi, Strophomena depressa* und *Crania proavia.*

Die nahestehenden amerikanischen Arten, *Aviculopecten Cleon* Hall [1]), *Aviculopecten Idas* Hall [2]), und *fasciculatus* Hall [3]) unterscheiden sich durch Merkmale der Sculptur oder des Um-

---

[1]) Palaeontology of New York. Vol. V, t. 1 f. 6 p. 9.
[2]) l. c. t. 3 f. 1, 2 p. 13.
[3]) l. c. t. 81 f. 1—4 p. 11.

risses; am nächsten verwandt ist die zuletzt genannte, ebenfalls im Mitteldevon (Hamilton group) vorkommende Art, wie ein zum Vergleich vorliegendes Exemplar beweist. Die Radialrippen der amerikanischen Art sind etwas gröber und der Umriss des Ohres etwas abweichend; im übrigen herrscht auffällige Uebereinstimmung.

Mit der beschriebenen Art ist *Avicula antiqua* Goldf. (Petr. Germ. p. 270, t. 160, f. 9) aus dem Mitteldevon der Eifel zweifellos nahe verwandt. Der Umriss stimmt überein; jedoch zeigen die Rippen drei Grössenabstufungen, während dieselben bei *Aviculopecten pelmensis* kaum irgend welche Verschiedenheiten erkennen lassen.

Die erwähnte Art ist mir ebenso wenig zu Gesicht gekommen, wie die auf derselben Tafel abgebildeten *Pecten striolatus* (ibid. f. 7) und *Avicula aculeata* (ibid. f. 8). Beide gehören dem Eifelkalk an und sind ihrer zoologischen Stellung nach nicht näher bestimmbar. *Avicula aculeata* ist möglicherweise ein zerbrochenes Exemplar von *Avicula fenestrata* Goldf. em. Follm. (vergl. unten). *Pecten striolatus* ist der vollkommen glatte Steinkern eines *Aviculopecten* (?), an dem die aufwärts gerichteten Ohren besonders bemerkenswerth sind. Eine nähere Verwandschaft mit einer der im folgenden beschriebenen Arten scheint nicht zu bestehen.

Aviculopecten polytrichus Phillips sp.

Taf. I, Fig. 9—9b.

Pecten polytrichus Phillips, Palaeozic Fossils p. 46, f. 76.
» » A. Roemer, Beiträge zur geognostischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges IV, p. 161, t. 25, f. 5.
Aviculopecten polytrichus Clarke, die Fauna des Iberger Kalkes p. 369.

Die Art steht *Aviculopecten pelmensis* nahe und unterscheidet sich vornehmlich durch stärkere Wölbung, regelmässigere Rundung des Umrisses, sowie dadurch, dass zwischen 2—4 schwächeren Rippen je eine stärkere liegt.

Die Art ist nicht selten im unteren Oberdevon des Bergfeldes bei Rübeland, wo sie zusammen mit *Spirifer Verneuili, Avicula bodana* u. s. w. vorkommt.

6 Exemplare in der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

Die beiden soeben beschriebenen Arten stellen zusammen mit *Aviculopecten Jugleri* und *linteatus* Vertreter einer in allen drei Abtheilungen des deutschen Devon verbreiteten Formenreihe dar. Die nächst verwandte amerikanische Art ist, wie erwähnt, *Aviculopecten fasciculatus* aus der Hamilton group.

Aviculopecten linteatus GOLDFUSS sp.

Taf. II, Fig. 3—5.

Pecten linteatus GOLDFUSS, Petr. Germ. II, p. 78, t. 114, f. 9.
» » BEYRICH, Beiträge zur Kenntniss d. rhein. Versteinerungen p. 17.
» » F. ROEMER, Rheinisches Uebergangsgebirge p. 91.

Der Umriss der Muschel ist oval oder rundlich; die Wölbung flach, die Grösse der Ohren ungleich. Das kleine vordere Ohr der rechten Klappe ist durch eine ziemlich tiefe (in der linken Klappe fehlende) Einsenkung vom Haupttheil der Schale getrennt. Anwachs- und Radialstreifen sind deutlich entwickelt und zwar derart, dass auf der rechten Klappe die letzteren, auf der linken die ersteren mehr hervortreten. Doch ist eine gitterförmige Sculptur mit Knötchen auf den Kreuzungsstellen der Streifen stets wahrnehmbar.

Die Art scheint in den Famenne-Schiefern des oberen Oberdevon von Amay bei Huy in Belgien keineswegs selten zu sein; 8 von dort stammende Stücke, die sich in der Sammlung der technischen Hochschule zu Aachen befinden, verdanke ich Herrn Professor HOLZAPFEL daselbst. Eine Anzahl weiterer, von GOLDFUSS selbst bestimmter Exemplare liegen im Berliner Museum. Man glaubte den fraglichen Schiefern früher carbonisches Alter zuschreiben zu müssen.

Die Art besitzt eine gewisse Verwandtschaft mit einigen Arten des deutschen Oberdevon, z. B. *Av. Neptuni*; sie unterscheidet sich durch die grössere Feinheit der Sculptur und vor allem durch die abweichende Gestalt des vorderen Ohres der rechten Klappe.

Näher ist die Verwandtschaft mit *Aviculopecten polytrichus* A. Roem. und *pelmensis* n. sp. Beide unterscheiden sich durch stärkere Ausbildung der Radialsculptur und geringere Grösse der Ohren, *Aviculopecten polytrichus* ausserdem noch durch stärkere Wölbung der Schale.

Aviculopecten Jugleri A. Roemer sp.

Taf. XVII, Fig. 2.

? *Avicula Jugleri* A. Roemer, Harzgebirge p. 21, t. 6, f. 4.
» » Beushausen, Spiriferensandstein p. 55, t. 2, f. 9.

Die Species-Bestimmung ist nicht ganz sicher, da das Roemer'sche Original verloren und die Abbildung zu mangelhaft ist, um eine sichere Deutung zu gestatten. Die Gattungsbestimmung ergiebt sich aus dem Vergleich mit den auf Tafel I abgebildeten Arten.

Die beiden vorliegenden, wohl erhaltenen linken Klappen stammen aus dem tieferen Spiriferensandstein der Schalke. Beide Ohren sind kurz, deutlich abgesetzt und von annähernd gleicher Ausdehnung. Die Wölbung ist flach und die Oberfläche mit undeutlich alternirenden Radialrippen vollkommen bedeckt. Die Anwachsrunzeln erscheinen undeutlich ausgebildet.

Sammlung des Königl. Oberbergamts in Clausthal. Wahrscheinlich gehören zwei Exemplare aus dem Spiriferensandstein des Eichbergs zwischen Schulenburg und Goslar zur selben Art (Museum zu Halle).

Aviculopecten Neptuni Goldfuss sp.

Taf. II, Fig. 1, 2.

Avicula Neptuni Goldfuss, Petr. Germ. II, t. 116, f. 4.
Aviculopecten Neptuni Gosselet, Esquisse géologique du Nord de la France, I, t. 4, f. 17.
Pterinaea Neptuni Roemer, Lethaea palaezoica t. 35, f. 8.

Auch diese seit langem bekannte Art steht den vorher beschriebenen Formen noch nahe, unterscheidet sich jedoch, abgesehen von der ungleichmässig entwickelten Radialberippung durch die deutlichen concentrischen Anwachsstreifen. Die linke Klappe

ist stärker gewölbt als die rechte. Der Wirbel liegt weit nach vorn, so dass das vordere Ohr ziemlich klein erscheint. In der rechten Klappe trägt dasselbe einen tiefen Byssusausschnitt. *Aviculopecten Neptuni* gehört zu den wenig zahlreichen Arten, die den Uebergang zu der Gruppe *Pterinopecten* bilden.

Die Art findet sich in den tiefsten dolomitischen Oberdevonschichten bei Büdesheim, sowie in dem entsprechenden Horizonte Belgiens (Frasnien inférieur).

? **Aviculopecten radiatus** Goldfuss sp.

Taf. I, Fig. 2.

Pterinaea radiata Goldfuss, Petr. Germ. II, p. 128, t. 119, f. 7a, 7b.

Das Vorkommen stark hervortretender Anwachsstreifen erinnert an die vorher beschriebene Art. Jedoch sind die ziemlich regelmässig alternirenden Radialrippen der Oberfläche wesentlich kräftiger ausgebildet.

Goldfuss citirt die Art aus dem Mitteldevon der Eifel und der feinkörnigen (mitteldevonischen) Grauwacke von Iserlohn.

Das einzige vorliegende Exemplar dieser seltenen Art stammt aus der rheinischen Grauwacke (? Unterdevon ohne nähere Fundortsbezeichnung) und befindet sich in der Sammlung des naturhistorischen Vereins zu Bonn.

Aviculopecten aquisgranensis n. sp.

Taf. I, Fig. 1 — 1 b.

Die Art zeichnet sich durch Symmetrie des Umrisses aus und ist bald etwas breiter, bald länger, ohne dass sich schärfere Unterschiede zwischen den einzelnen Abänderungen machen liessen. Die von Radialrippen bedeckten Ohren sind von gleicher Grösse. Die Radialrippen sind kräftig und alterniren mit schwächer entwickelten Linien, welche letztere jedoch auch zurücktreten können (Fig. 1). Die Anwachsstreifen sind weniger deutlich.

Die vorliegenden sechs Exemplare (geologische Landesanstalt) entstammen dem obersten Oberdevon der Aachener Gegend, dem sogenannten *Verneuili*-Sandstein. Zwei in braunem, feinkörnigen

Sandstein erhaltene Exemplare fanden sich nach der Etikette F. ROEMER's »unter dem Kohlenkalk« auf der Höhe östlich von Stolberg. Die anderen, aus der SCHLÖNBACH'schen Sammlung herrührenden Stücke stammen aus feinkörnigem, weissem, glimmerreichem Sandstein »vom neuen Wege von Cornelimünster nach Venwegen, jenseits des nach Hahn hinabziehenden Thales«.

Bemerkenswerth ist die nahe Verwandtschaft von *Aviculopecten aquisgranensis* mit dem, aus der gleichalten »Chemung group« stammenden *Aviculopecten aequilateralis* HALL [1]). Der Unterschied beruht lediglich auf der kräftigeren Berippung und der mehr geschweiften Form der Ohren bei der amerikanischen Form.

Aviculopecten gracilis BEUSHAUSEN und perovalis BEUSHAUSEN.

— Diese Abhandlungen Bd. VI, Heft 1, p. 53, 54, t. 2, f. 5 und 6.

Die beiden Arten stehen sich überaus nahe und sind vielleicht als ident anzusehen; ob die deutlichere Ausprägung des Byssusausschnittes und die geringere Feinheit der Radialrippen bei der erstgenannten Art als Speciesunterschiede aufzufassen sind, erscheint nicht ganz sicher. Die Berippung erinnert an *Aviculopecten aquisgranensis*, der äussere Umriss (besonders von *Aviculopecten perovalis*) an den im nachfolgenden beschriebenen *Av. Schulzi*. Jedoch unterliegt der äussere Umriss infolge ursprünglicher, individueller Abweichungen und infolge nachträglicher Verdrückung stets gewissen Schwankungen.

Beide Arten finden sich im »Spiriferensandstein« (= obere Coblenzschichten) des Oberharzes an der Festenburg und dem Töberschekopf.

Aviculopecten Oceani GOLDFUSS sp.

Taf. XVII, Fig. 10.

Pecten Oceani GOLDFUSS, Petr. Germ. II, p. 41, t. 88, f. 10.

Die Art unterscheidet sich von allen bisher beschriebenen durch die gleichmässige Ausbildung der Rippen und die sehr deut-

[1]) l. c. t. 82, f. 1, p. 19.

liche Abgrenzung der Ohren. Das abgebildete Stück ist ein Steinkern dieser im Mitteldevon der Eifel zu den grössten Seltenheiten gehörenden Form. Anwachsstreifen sind vorhanden, wie ein auf dem hinteren Ohre verbliebener Rest der Schale zeigt.

Auch in der viel reicher entwickelten Zweischalerfauna des amerikanischen Devons ist nichts Analoges bekannt.

Sammlung der geologischen Landesanstalt. 1 Exemplar.

Aviculopecten prumiensis n. sp.

Taf. I, Fig 11.

Die vorliegende Art besitzt Rippen von durchweg gleicher Stärke; jedoch sind die Ohren breiter und weniger deutlich von der übrigen Schale abgesetzt. Die neue Form steht *Aviculopecten exacutus* HALL[1]) und *Aviculopecten formio* HALL[2]) überaus nahe; von der ersteren, dem amerikanischen Mitteldevon angehörenden Art unterscheidet sich der vorliegende *Aviculopecten* nur durch grössere Breite der Schale und die gröberen, weniger scharf ausgeprägten, wellig verlaufenden Radialrippen.

Das einzige Exemplar dieser überaus seltenen Art stammt aus den oberen Coblenzschichten von Waxweiler bei Prüm und befindet sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

Aviculopecten Schulzi[3]) n. sp.

Taf. I, Fig. 10.

Die neue Art steht in der europäischen Devonfauna vorläufig ziemlich isolirt, jedoch findet sich eine verwandte, gleich alte Form[4]) in der »Chemung group« von Nordamerika.

Der äussere Umriss ist stark in die Breite gezogen, die Ohren sind deutlich abgesetzt; unter dem vorderen Ohr der allein vor-

---

[1]) l. c. t. 3, f. 18—22.

[2]) ibid. t. 5, f. 20, 21.

[3]) Ich benenne die neue Art nach Herrn Bergassessor Dr. EUG. SCHULZ in Bonn.

[4]) *Aviculopecten duplicatus*, l. c. t. 81, f. 9, 10. Die Aehnlichkeit der amerikanischen Art mit *Aviculopecten Schulzi* ist weniger hervortretend als bei den in die Liste aufgenommenen »vicariirenden« Arten.

liegenden rechten Klappe findet sich ein ziemlich tiefer Byssusausschnitt. Die eigentliche Schalenoberfläche ist nur mit feinen Anwachsstreifen bedeckt und erscheint bei oberflächlicher Betrachtung vollkommen glatt: Dagegen sind die beiden Ohren mit feinen Radialstreifen besetzt.

Die neue Art kommt im obersten Oberdevon von Stollberg bei Aachen zusammen mit *Aviculopecten aquisgranensis* n. sp., vor.

Das von F. Roemer gesammelte Originalexemplar befindet sich in der geologischen Landesanstalt.

Aviculopecten n. sp.

Pecten sp. Dames, Zeitschr. d. Deutsch. geol Ges. 1868, p. 501, t. 11, f. 5.

Ein kleiner, wenig günstig erhaltener *Aviculopecten* scheint mit *Aviculopecten Schulzi* am nächsten verwandt zu sein. Das Vorkommen sehr deutlicher Anwachsringe und das Fehlen von Radialrippen deutet darauf hin.

Die Art entstammt dem höheren Oberdevon von Oberkunzendorf, den Schiefern mit *Cardiola retrostriata* (*Cypridinen*-Schiefer) und steht somit im Alter der Aachener Species sehr nahe.

b) Subgenus Pterinopecten Hall.

Aviculopecten (Pterinopecten) dauniensis n. sp.

Taf. I, Fig. 8—8B.

Die Höhe der allein vorliegenden linken Klappe beträgt 2 cm, die Breite 3,9 cm. Die Muschel ist flach gewölbt, ein wenig ungleichseitig, der Schlossrand gerade, das hintere Ohr undeutlicher abgesetzt als das vordere. Die Sculptur ist auf der Innenseite der dünnen Schale fast mit derselben Deutlichkeit sichtbar wie auf der Oberfläche und besteht aus kräftigen, alternirend gestellten Radialrippen, sowie aus schuppenartig verlaufenden Anwachsstreifen. Die Sculptur der Ohren stimmt mit der des Mitteltheils der Schale

überein; nur stehen die Radialrippen dichter und die Anwachsstreifen sind schärfer ausgeprägt.

Vorkommen in den quarzitischen Bänken der unteren Coblenzschichten von Stadtfeld bei Daun. Sammlung des Verfassers.

Der äussere Umriss ist ähnlich wie bei den amerikanischen Formen *Pterinopecten multiradiatus* HALL[1]) (Upper Heldenberg group) und *Vertumnus* HALL[2]) (Hamilton group); jedoch sind bei beiden Arten die Radialstreifen feiner und mehr zusammengedrängt.

Aviculopecten (Pterinopecten) eifeliensis n. sp.

Taf. I, Fig. 6.

? *Aviculopecten Neptuni* OEHLERT (non GOLDFUSS) (Documents pour servir à l'étude des Faunes Dévoniennes dans l'Ouest de la France. Mem. Soc. géol. de France (3), Bd. II (1881—82), p. 25, t 4, f. 1.

Die Art unterscheidet sich von den vorher beschriebenen sowie von den beiden genannten amerikanischen Formen vor Allem durch die geringere Länge des Schlossrandes. Der Umriss ist ziemlich gleichmässig gerundet und die Oberfläche mit kräftigen alternirenden Radialrippen bedeckt. Auf dem vorderen, etwas kleineren Ohr treten die Radiallinien gegenüber den Anwachsstreifen zurück. Die Ohren laufen beide in deutliche Spitzen aus. Die Anwachsstreifen treten infolge von ungünstiger Erhaltung auf der Schale nicht besonders deutlich hervor.

Die Art stammt aus dem weichen Thonschiefer der oberen Coblenzstufe von Prüm. In demselben Horizont, den Schichten von Néhou, findet sich in Nordfrankreich eine durchaus übereinstimmende Art, die von OEHLERT als *Aviculopecten Neptuni* bezeichnet worden ist. Die Unterschiede sind augenfällig, wie ein von GERVILLE gesammeltes, im Berliner Museum befindliches Exemplar erkennen lässt.

Bei der Eifler oberdevonischen Art ist der Wirbel weit nach vorn gerückt, bei der unterdevonischen Form liegt derselbe viel

[1]) l. c. t. 1, f. 6, 7.

[2]) l. c. t. 5, f. 1—8.

mehr hinten; ferner ist die Gestalt der vorderen Ohren abweichend und die Radialsculptur bei *Aviculopecten Neptuni* erheblich feiner. *Aviculopecten Neptuni* bei OEHLERT, t. 4, f. 1a, stimmt fast vollkommen mit unserer Fig. 6 überein. Fig. 1 bei OEHLERT übertrifft das Eifler Exemplar um mehr als das Doppelte an Grösse. Eine geringe Verschiedenheit der äusseren Form besteht darin, dass die französischen Exemplare verhältnissmässig etwas breiter sind als das rheinische; doch dürfte dieser Unterschied belanglos sein.

Aviculopecten (Pterinopecten) Calceolae n. sp.

Taf. I, Fig. 3.

Die neue Art steht dem gleich alten, der Hamilton group entstammenden *Aviculopecten* (*Pterinopecten*) *Vertumnus* HALL [1] überaus nahe; bei beiden Formen beobachtet man breite, unregelmässig alternirende Radialrippen, welche durch die Anwachsstreifen einen unregelmässigen, wellenförmigen Verlauf erhalten. Auch bei der europäischen Art ist die Breite erheblicher als die Höhe. Die Unterschiede bestehen im Wesentlichen darin, dass bei der amerikanischen Form die wenig deutlich abgesetzten Ohren annähernd gleich lang sind, während bei der europäischen Species das vordere Ohr erheblich kleiner ist als das andere. Die eigenthümliche Sculptur gestattet keine Verwechselung mit einer anderen Art des deutschen Mitteldevons. Am ähnlichsten ist der nachfolgend beschriebene *Aviculopecten Wulfi*.

Der Abdruck der vorliegenden linken Klappe wurde von E. KAYSER in den unteren Calceolaschiefern von Loogh bei Hillesheim in der Eifel gefunden. Im selben Stück liegen zahlreiche Exemplare von *Spirifer elegans*.

Aviculopecten (Pterinopecten) mosellanus n. sp.

Taf. I, Fig. 4.

Die linke Schale ist fast gänzlich flach; die Ohren sind kaum abgegrenzt, das nach vorn gelegene erscheint wesentlich grösser

[1] l. c. t. 5, f. 1—8, p. 71; t. 83, f. 2, 3, p. 71.

als das andere. Die Oberfläche ist mit kräftigen, gleichmässig ausgebildeten Radialrippen und sehr deutlichen Anwachsstreifen bedeckt. Auf dem Steinkern treten die Radialstreifen kaum hervor. Die Art schliesst sich in der äusseren Gestalt und der Berippung zunächst an *Pterinopecten crenicostatus* Hall an (l. c. t. 82, f. 14).

2 Steinkerne aus den oberen Coblenzschichten von Coblenz (Laubach), 3 Abdrücke wahrscheinlich aus demselben Horizonte von Winningen bei Coblenz. Eine ganz ähnliche, wegen mangelhafter Erhaltung nicht näher bestimmbare Form findet sich in der oberen Coblenzstufe bei Prüm.

Die untersuchten Exemplare befinden sich im Berliner Museum und in der Sammlung des naturhistorischen Vereins zu Bonn.

Aviculopecten (Pterinopecten) Wulfi n. sp.

Taf. II, Fig. 7.

Umriss vierseitig, unten abgerundet; der hintere Flügel ist in eine längere, der vordere in eine etwas kürzere, zugeschärfte Spitze ausgezogen, die Wölbung der Schale flach. Die Sculptur besteht aus wenig hohen, breiteren und alternirenden schmalen Radialrippen sowie aus sehr deutlichen feinen Anwachsstreifen. Die Ligamentarea ist mit sehr kräftigen Linien bedeckt und verhältnissmässig niedrig. Der grosse Muskeleindruck liegt nahe dem unteren Theile des Hinterrandes.

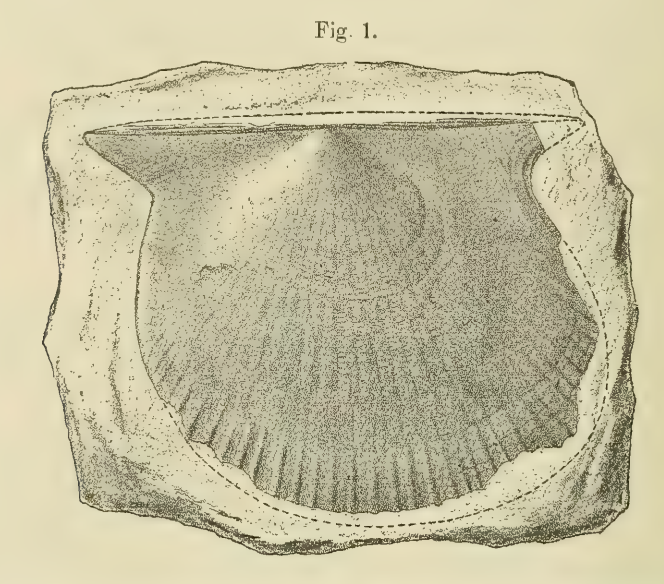
Die beiden vorliegenden Exemplare stammen aus den unteren Coblenz-Schichten von St. Johann bei Zendscheid und von Arenrath bei Wittlich. Das erstere wurde von Herrn Kreisthierarzt Wulf in Gerolstein gefunden, nach dem ich die Art benenne.

Der in Zinkdruck dargestellte Steinkern (von dem auch der Abdruck vorliegt) wurde von Herrn Landesgeologen Grebe gesammelt.

Aviculopecten Wulfi steht dem vorher beschriebenen *A. looghiensis* am nächsten; die Sculptur und Gestalt ist dieselbe; nur die Ohren sind verschieden ausgebildet. Insbesondere ist das

hintere Ohr kürzer und mit einer charakteristischen vorstehenden Spitze versehen. Die Unterschiede, welche die beschriebene Art von *Aviculopecten consolans* BARR. [1]) aus dem böhmischen Unter-

Fig. 1.



Aviculopecten (Pterinopecten) Wulfi n. sp. Steinkern aus den rothen Zendscheider Schichten (Untere Coblenzstufe) von Arenrath bei Wittlich. (Geol. Landesanstalt.)

devon (Taf. II, Fig. 6) trennen, sind geringfügiger Natur (Gestalt des vorderen Ohres, Abweichungen der Sculptur). Bei der im allgemeinen vorherrschenden faunistischen Verschiedenheit zwischen dem böhmischen und rheinischen Unterdevon ist das Vorkommen verwandter Formen besonders wichtig.

Von amerikanischen Arten stehen der beschriebenen Form *Aviculopecten laetus* [2]), *Vertumnus* und *crenicostatus* [3]) nahe; besonders augenfällig ist die Aehnlichkeit der letztgenannten oberdevonischen Form mit *Aviculopecten Wulfi*.

---

[1]) Système Silurien Vol. VI, t. 222. *Aviculopecten Niobe* und *multiplicans* id. ibid. t. 221 dürften mit der erstgenannten Art zusammenfallen.

[2]) HALL, l. c. t. 1, f. 13, p. 78.

[3]) l. c. t. 8, f. 3, 4, t. 82, f. 14, p. 63.

Subgenus **Orbipecten** nov. nom. = **Lyriopecten** Hall non Conrad.

Ligamentarea meist kurz, stets hoch und mit deutlicher Längsstreifung versehen. Flügel undeutlich abgesetzt, Vorderflügel meist klein. Der Name *Lyropecten* wurde von Conrad für ein anderes, recente und tertiäre Formen umfassendes Subgenus aufgestellt. Da die Aehnlichkeit der Namen nothwendig zu Verwechselungen Anlass giebt, schlage ich die obige Aenderung vor.

Die wenig zahlreichen deutschen Arten gehören zwei anscheinend wesentlich verschiedenen Formenreihen an; die einen (*A. Hasbachi*) besitzen kreisrunden Umriss, kurze Ligamentarea und sehr kräftige alternirende Rippen, die anderen (*A. Follmanni*) eine längere Ligamentarea und zahlreiche annähernd gleich starke Rippen. Einige amerikanische Formen bilden den Uebergang.

a) Gruppe des Aviculopecten Hasbachi.

Aviculopecten (Orbipecten) Hasbachi d'Arch. Verneuil sp.

Taf. I, Fig. 5.

Pecten Hasbachi d'Arch. Verneuil in Murchison and Sedgwick, older deposits of the renish provinces. (Transactions geol. soc. of London, Vol. VI, 1842.) t. 36, f. 13.

» » Ferd. Roemer, rheinisches Uebergangsgebirge, p. 77, t. 5, f. 7.

Der Umriss ist annähernd kreisrund, die Wölbung flach, nur in der Nähe des Buckels etwas mehr ausgeprägt. Die Oberfläche ist mit 10—11 stark hervortretenden, gerundeten Radialrippen von etwas ungleicher Grösse bedeckt, in deren Zwischenräumen je 1—2 kleinere Rippen liegen.

Die concentrischen Anwachsstreifen erscheinen verhältnissmässig wenig deutlich ausgeprägt. Das vordere Ohr ist gross, mit feinen Radiallinien bedeckt, das hintere Ohr winzig klein. Die Muschel ist ausserordentlich dickschalig.

Ausser dem ziemlich mangelhaft erhaltenen Originalexemplar von de Verneuil und dem auf t. I, Fig. 5 noch einmal abgebildeten Original F. Roemer's ist nichts von dieser seltenen und schönen

Muschel bekannt geworden. An dem letzterwähnten Stück sind, wie es scheint, beide Klappen erhalten, doch ist von der rechten nur ein kleines Stück (rechts auf der Figur) sichtbar.

Beide Exemplare stammen aus dem mittleren Mitteldevon (= Crinoidenschicht) von Refrath bei Köln.

In Amerika sind verwandte Formen im Mitteldevon wesentlich häufiger. Auf Tafel 8 und 82 des öfter citirten HALL'schen Werkes sind eine ganze Reihe hierher gehöriger Arten abgebildet: am ähnlichsten ist *A. (Orbipecten) Cymbalon* (l. c. t. 24, f. 8).

Ob ein Unterschied zwischen der in Rede stehenden Art und der nachstehend besprochenen besteht, ist bei der sehr mangelhaften Erhaltung der letzteren kaum zu entscheiden. Die Sculptur scheint im wesentlichen übereinzustimmen. Für eine Trennung von *Aviculopecten alternans* könnte man nur die etwas bedeutendere Grösse des Vorderflügels anführen.

Aviculopecten (Orbipecten) alternans A. ROEMER sp.?

Taf. XVII, Fig. 3.

Pterinea alternans A. ROEMER, Beitr. zur geognostischen Kenntniss des nordwestl. Harzes I, p. 11, t. 2, f. 11.

Die ungenaue Ergänzung und die im allgemeinen wenig gelungene Zeichnung bei A. ROEMER geben keinen Begriff von der zoologischen Stellung der Art. Doch liess die Untersuchung des (in der Pfeilrichtung) stark verdrückten Originalexemplars soviel erkennen, dass eine mit der vorher beschriebenen idente oder nahe verwandte Form vorliegt.

Die Oberflächensculptur besteht aus kräftigen Radialrippen, die mit Linien zweiter und dritter Ordnung alterniren. Das kleine vordere Ohr ist mit feinen Radialrippen, der grössere Hinterflügel nur mit Anwachsstreifen bedeckt, welche auch auf der übrigen Schale sichtbar sind.

Das im kgl. Oberbergamt zu Clausthal befindliche Originalexemplar A. ROEMER's stammt aus den Calceolaschiefern des Auerhahns, wo die Art nicht gerade selten zu sein scheint.

Aviculopecten (Orbipecten) hercynicus BEUSHAUSEN sp.

Monotis hercynica BEUSHAUSEN, diese Abhandl. Bd. VI, H. 1, p. 61, t. 2, f. 4.

Die Art erinnert im Aeusseren an die triadische Gattung, zu der sie mit Vorbehalt gestellt wurde. Doch erscheint es naheliegender, die Form an *Aviculopecten Hasbachi* anzuschliessen: Die Sculptur (alternirende Rippen) ist ähnlich, das vordere Ohr, welches bei der Harzer Art scheinbar fehlt, dürfte auch bei einem entsprechend kleinen Exemplar von *Aviculopecten Hasbachi* kaum sichtbar sein. Der Verlauf der Anwachslinien bei dieser Art giebt ein Bild von dem Umriss der Jugendform.

Das einzige, von BEUSHAUSEN beschriebene Exemplar besitzt etwa die Grösse des Taf. I, Fig. 11 abgebildeten *Aviculopecten* und stammt aus dem Spiriferensandstein des Oberharzes.

b) Gruppe des Aviculopecten Follmanni.

Aviculopecten (Orbipecten) Follmanni n. sp.

Taf. I, Fig. 12. Taf. II, Fig. 8 – 9 a.

Aus den unteren Coblenzschichten von Vallendar, Daaden und Oberstadtfeld liegen 3 Exemplare eines grossen *Aviculopecten* vor; die Höhe des grösseren, Taf. II, Fig. 9 abgebildeten Exemplars ist etwas bedeutender als die der betreffenden Figur, da der Unterrand der Schale verletzt ist. Die Art übertrifft alle übrigen deutschen *Aviculopecten* an Grösse.

Der Umriss ist vierseitig, die Flügel sind annähernd gleich gross und wenig deutlich abgesetzt. Die Wölbung der Schale ist flach, die linke Klappe erscheint etwas stärker gewölbt als die rechte, die Oberfläche ist mit Einschluss der Flügel von unregelmässig alternirenden Radialrippen bedeckt. Auch auf dem Steinkern sind dieselben theilweise wahrnehmbar. Die Anwachsstreifen treten ebenfalls deutlich hervor. Die hohe, parallel gestreifte Ligamentarea erinnert sehr an die devonischen *Aviculiden*. Unter dem Wirbel sind die Ligamentstreifen ein wenig aufgebogen.

Von deutschen Arten ist *A.* (*Orbipecten*) *mosellanus* (Ober-Coblenzschichten) zunächst verwandt; jedoch ist die Berippung wesentlich gröber, und die feineren alternirenden Strahlen fehlen. Die Unterschiede von der amerikanischen mitteldevonischen Art ergeben sich aus dem Vergleich der Figuren.

Ich benenne die der unteren Coblenzstufe eigenthümliche Art nach meinem Freunde Dr. FOLLMANN, der das eine der drei vorliegenden Exemplare bei Vallendar gefunden hat; ein anderes wurde von Herrn WULF bei Stadtfeld, das dritte von mir bei Daaden im Siegen'schen gesammelt.

Aviculopecten n. sp.

Anhangsweise sei ein interessanter, leider nur mangelhaft erhaltener *Aviculopecten* erwähnt, den ich im obersten Oberdevon von Nord-Devonshire in den sogenannten Pilton-Beds bei Saunton Beach, unweit Barnstaple sammelte. Die Muschel ist annähernd symmetrisch, die Ohren in der Form wenig von einander abweichend, der Umriss z. Th. infolge von Verdrückung breiter als hoch. Die Sculptur weicht von der der anderweitig bekannten Arten ab. Die Schalenoberfläche ist dicht mit Radialrippen bedeckt, die durch schmale Furchen von einander getrennt werden. Jede Radialrippe trägt wiederum 3—4 feinere Radialstreifen, die ihrerseits die ganze Schale gleichmässig bedecken (also nicht mit den stärkeren Rippen alterniren). Die Anwachsstreifen sind fein und bilden dort, wo sie die Radialstreifen kreuzen, perlschnurartige Knötchen.

Die Art kommt in den braunen, lockeren Sandsteinschichten des Oberdevon zusammen mit *Spirifer Verneuili* und *Productus praelongus* SOW., *Rhynchonella laticosta* PHILL. und zahlreichen Crinoiden vor.

II. Aviculinae.

Avicula KLEIN.

Taf. II, III, VI, XIV.

Die Gattungsunterscheidung der palaeozoischen *Aviculiden* beruht im wesentlichen auf dem Vorhandensein oder dem Fehlen sowie auf der Ausbildung von Schlosszähnen, der Entwickelung der Ohren und des vorderen Muskeleindrucks, ferner auch auf der äusseren Gestalt und der Sculptur. So unterscheidet sich *Pterinaea* von *Avicula* durch das regelmässige Vorkommen von Schloss- und hinteren Seitenzähnen. Andeutungen der einen oder der anderen finden sich zwar auch bei Formen, die noch zu *Avicula* gerechnet werden, doch ist ein vollkommener Uebergang noch nicht beobachtet. Ferner ist die schwache Entwickelung des vorderen Schliessmuskels bemerkenswerth, der bei den mesozoischen (von der Trias an), tertiären und lebenden *Aviculae* stets fehlt (P. FISCHER) und bei den palaeozoischen Formen nur ausnahmsweise vorkommt (*Avicula* [*Actinopteria*] *Boydi* CONRAD, l. HALL, l. c. p. 113). Bei den von mir untersuchten Formen wurde ein vorderer Adductor niemals beobachtet, während derselbe bei *Pterinaea* stets wohl entwickelt ist. Die wesentlichen Unterschiede, welche *Gosseletia* von *Pterinaea* trennen, sind das Fehlen des vorderen sowie die undeutliche Abgrenzung des hinteren Ohres und ferner die verschiedene Wölbung der Schalen. Aehnlich verhält sich *Limoptera* zu *Avicula*. Hingegen hat HALL einige *Genera Actinopteria, Leiopteria* und *Leptodesma* lediglich auf Unterschiede der Sculptur und geringere Abweichungen der Form begründet. *Actinopteria* mit Radialsculptur und *Leiopteria* ohne solche gehen ohne Grenze in einander über; bei *Actinopteria Boydii* [1]) zeigt die linke Klappe Radialrippen, während dieselben auf der linken Schalenhälfte fehlen. Ebenso wenig besteht irgend ein durchgreifender Unterschied zwischen

---

[1]) Palaeontology of New-York. Vol. V, t. 19.

den devonischen zu *Actinopteria* bezw. *Leiopteria* gestellten Formen und den jüngeren *Aviculae*, man müsste denn auf das vollständige Verschwinden des vorderen Adductors besonderen Werth legen. *Leptodesma* besitzt einige Merkmale, die vielleicht für die Abtrennung eines Subgenus ausreichen; der Vorderflügel ist verhältnissmässig gross und zugespitzt, der Hinterflügel trägt einen langgestreckten Seitenzahn und läuft nach hinten in eine weit vorgezogene Spitze aus.

Jedoch finden sich ganz ähnliche Unterschiede der äusseren Form und des Zahnbaues bei den lebenden Formen, die Herr Professor von Martens mir zu zeigen die Güte hatte. So ist ein Seitenzahn überaus deutlich bei der brasilianischen *Avicula pelagica* entwickelt. Ebenso kommen Formen vor, die mit *Leptodesma* übereinstimmen. Jedoch hat man noch niemals daran gedacht, auf derartige Verschiedenheiten lebender Arten Untergattungen zu begründen, so wenig man sich sonst vor der Aufstellung solcher zu scheuen pflegte. Der Unterschied von *Leiopteria* und *Actinopteria* entspricht den Abweichungen, welche die Gruppen der *Pterinaea laevis* (λεῖος) und *lineata* aufweisen. Sowie man die fraglichen Sectionen von *Avicula* als »Gattungen« ansieht, wird man auch bei anderen Gattungen zu einer verhältnissmässigen Vermehrung der Genusnamen schreiten müssen.

Wer hieran besonderen Gefallen findet, hat nur nöthig, sich für die einzelnen, im Nachstehenden unterschiedenen Gruppen von *Avicula*, *Pterinaea*, *Gosseletia* u. s. w. neue Bezeichnungen auszudenken. Wenn man die in der neueren Ammoniten-Systematik angewandten Grundsätze für maassgebend ansieht, wird man sich dieser Anforderung nicht entziehen können.

Eine Abtrennung der palaeozoischen *Aviculae* von den jüngeren Formen könnte höchstens erfolgen, weil die ersteren eine ebene, mit deutlichen Parallelstreifen versehene Ligamentfläche besitzen.

Jedoch ergab eine Untersuchung verschiedener lebender Arten, dass eine Streifung der Ligamentfläche auch bei diesen, wenn-

gleich undeutlicher wahrnehmbar ist. Die Grube in der Mitte der Ligamentfläche, welche ebenfalls die lebenden Arten auszeichnet, ist mit hinreichender Deutlichkeit nur bei einem Theil derselben, sowie bei der Untergattung *Meleagrina* wahrnehmbar.

Man wird daher sagen können, dass die palaeozoischen *Aviculae* mit den jüngeren, insbesondere den lebenden Formen in allen wesentlichen Merkmalen übereinstimmen, dass hingegen die ersteren durch einige Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet sind, welche den letzteren theilweise fehlen. Dahin gehört auch die radiale Berippung der Schale, an Stelle derer sich zuweilen radiale Farbenstreifen finden.

Die Nothwendigkeit einer weiteren Gliederung des grossen Formenreichthums von *Avicula* ergiebt sich jedoch schon aus praktischen Rücksichten (um die Bestimmung zu erleichtern). Dass die einzelnen Formenreihen in einander übergehen, wurde bereits betont. Eine phylogenetische Zusammengehörigkeit der Arten einer Gruppe ist nicht zu verkennen, und bildet die sachliche Begründung für den Versuch einer Eintheilung.

Es lassen sich unterscheiden:

1) Gruppe der *Avicula reticulata.* »*Actinopteria*« mit gröberen Radialrippen; besonders im Unter- und Mitteldevon verbreitet;

2) Gruppe der *Avicula Wurmi.* »*Actinopteria*« mit feiner Radialstreifung; im wesentlichen oberdevonisch.

3) Gruppe der *Avicula Mariae* mit Radialfurchen; vertreten durch *Avicula Mariae* n. sp., *A. Inostranzewi* Wenjukoff und *A. Grewingki* Wenjukoff.

4) Gruppe der *Avicula quadrata.* Die Sculptur besteht aus eigenthümlich gegabelten Radialrippen; je eine Art im Oberdevon des Harzes und Unterdevon von Böhmen.

5) Gruppe der *Avicula Winteri* = *Leiopteria* Hall.

6) Gruppe der *Avicula lamellosa* Goldf. = *Leptodesma* Hall (+ *Actinopteria Boydi* Hall).

1. Gruppe der Avicula reticulata Goldfuss sp.

Taf. III und XIV.

Avicula reticulata Goldfuss sp. (non Hisinger[1]).

Taf. III, Fig. 7. Taf. XIV, Fig. 4—4b.

Pterinaea reticulata Goldf. Petr. Germ. II, p. 136, t. 120, f. 2.
Avicula reticulata Follmann, l. c., p. 204.

Die vortreffliche Abbildung bei Goldfuss stellt einen Abdruck der rechten Schale aus dem Mitteldevon (Lenneschiefer) von Iserlohn dar. Bezeichnend für die Art ist die regelmässige Kreuzung der Anwachs- und Radialstreifen. Die Anwachsstreifen bilden an den Stellen, wo sie die etwas stärkeren radialen Rippen treffen, dachziegelförmige Erhöhungen. Das vordere Ohr ist scharf abgesetzt und verhältnissmässig lang. Bei den typischen Exemplaren, vor allem bei der Abbildung von Goldfuss, ist die Höhe erheblich geringer als die Breite der Muschel. Parallel zum Hinterrand verläuft ein schmaler langer Seitenzahn, der auf Steinkernen sichtbar ist.

Die vorliegenden Exemplare entstammen dem Lenneschiefer von Dielinghofen bei Iserlohn und Elberfeld (Coll. Waldschmidt).

Eine kleinere Varietät findet sich in grosser Häufigkeit im unteren Stringocephalenkalk in der Schicht mit *Rensselaeria amygdala* und *Dechenella Verneuili* zwischen Gerolstein und Pelm.

Nach Follmann hat die Art ihre Hauptverbreitung an der Grenze von Mittel- und Oberdevon. Als weiterer Fundort wird l. c. Keldenich (Eifel) angeführt. Bei Elberfeld kommt die Art nach E. Waldschmidt im Grauwackenschiefer vor, welcher den mittleren Stringocephalusschichten [2]) entspricht.

---

[1]) *Pterinaea reticulata* wurde ursprünglich unter diesem Namen aus dem Obersilur von Gotland durch Hisinger beschrieben und die devonische Art von Goldfuss mit derselben identificirt. Jedoch gehört nach Lindström die Gotländer Form zu *Aviculopecten*, so dass die Bezeichnung der devonischen Art nicht geändert zu werden braucht.

[2]) Die mitteldevonischen Schichten des Wupperthales (Beilage zum Bericht über die Oberrealschule zu Elberfeld 1887/88) p. 13 ff.

Avicula reticulata mut. nov. **praecursor.**

Taf. III, Fig. 8.

Ein aus dem älteren Unterdevon stammendes Exemplar steht der mitteldevonischen Form im Aeusseren jedenfalls sehr nahe. Die Höhe ist jedoch bedeutender und die Sculptur etwas abweichend; die bei *Pterinaea reticulata* deutlich entwickelten Anwachsstreifen treten auf dem Haupttheil der Schale erheblich zurück. Die Erhaltung ist insofern eigenthümlich, als ein Mittelding von Abdruck und Steinkern (»Sculptursteinkern«) vorliegt, an dem die Zähne immer nur unsicher festgestellt werden können. Ich glaube das Vorhandensein eines hinteren Seitenzahnes an der Grenze des Flügels annehmen zu dürfen; derselbe liess sich allerdings nur durch Präpariren mit der Nadel feststellen. Die Ligamentarea ist deutlich wahrnehmbar.

Das einzige vorliegende Stück befindet sich ohne Fundortsangabe in der Sammlung des naturhistorischen Vereins zu Bonn.

Das Vorkommen von *Tropidoleptus laticosta* auf derselben Platte deutet auf tieferes Unterdevon; nach dem Gestein (Grauwacke) kommt untere Coblenzstufe oder Siegener Grauwacke in Frage.

Avicula fenestrata Follmann (Goldfuss).

Taf. XIV, Fig. 11—11 d.

Avicula fenestrata Follmann, über devonische Aviculaceen, p. 201, t. 2, f. 4a, 4b.

Der Umriss der Schale ist ungefähr quadratisch, das hintere Ohr weit ausgebreitet, das vordere kurz abgestutzt. Die Form der Ohren bildet den wesentlichsten Unterschied von der sonst nahe verwandten *Avicula reticulata* Goldf.; bei letzterer ist das vordere Ohr wesentlich grösser und nicht abgestutzt, der Hinterrand ist ferner bogenförmig ausgeschweift, während derselbe bei der vorliegenden Art kaum eine Einbiegung zeigt (Taf. XIV, Fig. 11b, 11d). Ferner kommt der schuppige Charakter der Anwachsstreifen bei der vorliegenden Art viel deutlicher zum Ausdruck als bei den vorhergehenden.

Die linke Klappe ist wie bei den meisten hierher gehörigen Formen stärker gewölbt und mit deutlicheren Radialstreifen ver-

sehen als die rechte; doch ist letztere ebenfalls noch deutlich convex.

Die Art findet sich im oberen Theile des Mitteldevon bei Blankenheim (oberen Stringocephalenkalk), Soetenich (teste Follmann) und Keldenich in der Eifel, ferner im »Lenneschiefer« (wohl ebenfalls oberes Mitteldevon) bei Sundewig unweit Iserlohn. 7 Exemplare im Berliner Museum und der geologischen Landesanstalt.

Avicula Justi n. sp.

Taf. III, Fig. 11.

Die vorliegende Art, welche ich nach dem Finder, Herrn Just in Zellerfeld benenne, steht unter den oberdevonischen *Aviculae* etwas isolirt und schliesst sich den älteren Arten an. Die Form erinnert durch die Kleinheit des vorderen Ohres und den oblongen Umriss an *Avicula Wurmi.* Jedoch ist die Oberflächensculptur wesentlich verschieden. Die Rippen sind grob und alterniren, die Anwachsstreifen treten kaum hervor.

Die Ligamentarea, deren Freilegung an einem Exemplar gelang, ist niedrig (ca. 1 mm hoch), langgestreckt und ganz undeutlich gestreift.

Die Art findet sich im Iberger Kalk bei Grund; ausser den beiden von Herrn Just gefundenen Exemplaren habe ich im Göttinger Museum 1 Stück gesehen und in der Sammlung des kgl. Oberbergamts zu Clausthal zwei Exemplare untersucht, die von A. Roemer als *Avicula Ibergensis* bestimmt waren.

Sehr bemerkenswerth ist die Uebereinstimmung in Form und Sculptur, welche die vorliegende Art mit *Pterinaea* (*Vertumnia*) *reversa* Hall[1]) aus der Chemung group zeigt. Die Hall'sche Bestimmung dieser Art als *Pterinaea* ist in keiner Weise gesichert, da das Schloss unbekannt ist. Die specifischen Unterschiede der beiden variirenden Formen beruhen wesentlich auf der verschiedenen Form der Flügel.

---

[1]) l. c. p. 104, t. 24, f. 6, 12; t. 84, f. 24.

Ein mit *Avicula Justi* zweifellos sehr nahe verwandte, wenn nicht idente Art findet sich im unteren Oberdevon des Martenberges bei Adorf und wurde dort von Herrn Professor HOLZAPFEL gesammelt (Taf. XIV, Fig. 7).

Umriss und Form der Rippen ist im wesentlichen dieselbe; doch lässt die Verschiedenheit der Grösse und die nicht sonderlich günstige Erhaltung keine sichere Entscheidung zu. Die Martenberger Form besitzt einen deutlich entwickelten Vorderflügel, während dieser bei sämmtlichen Iberger Exemplaren abgebrochen ist oder zu fehlen scheint.

Avicula trevirana n. sp.

Taf. III, Fig. 6.

Die Art steht zwischen *Avicula reticulata* und *rigomagensis*; an letztere erinnert der Umriss, an erstere die Sculptur.

Die Sculptur ist etwas feiner, die Rippen sind weniger hoch als bei *Avicula rigomagensis*. Die Wölbung ist flach; eine Angabe der Grössenverhältnisse erscheint unnöthig, da die Figur mit dem Original genau übereinstimmt. Die bildliche Darstellung ist combinirt aus einem Sculptursteinkern und einem auf der Gegenplatte desselben Exemplars gemachten Wachsabguss.

Das einzige vorliegende Exemplar stammt aus dem obersten Unterdevon (heller Schieferthon) der Grube Schweicher Morgenstern bei Trier (Augusta Trevirorum). Sammlung des naturhistorischen Vereins zu Bonn.

Ein phylogenetischer Zusammenhang von *Avicula rigomagensis* mit *Avicula reticulata* und *trevirana* ist höchst wahrscheinlich, obwohl der Verlauf der »Filiation« bei der Seltenheit der hierher gehörigen Formen nur annähernd genau angegeben werden kann.

Avicula rigomagensis n. sp.

Taf. III, Fig. 2.

Diese schöne, grosse Art, von der allerdings nur Abdruck und Steinkern der linken Klappe vorliegen, unterscheidet sich durch die Höhe der ziemlich gedrängt stehenden Radialrippen von allen

bisher beschriebenen Formen. Die Rippen sind ziemlich unregelmässig vertheilt und auch die Art ihrer Einschiebung scheint keinen bestimmten Regeln zu folgen. Die Anwachsstreifen sind fein und zahlreich. Der kleine vordere und der grosse, hinten gelegene Flügel ist scharf abgesetzt, der letztere mit feinen Radialstreifen bedeckt. Hervorzuheben ist der Umstand, dass auf dem Steinkern die kräftigen Radialrippen der Oberfläche kaum sichtbar sind. Das vollkommene Fehlen der Zähne lässt die Zurechnung dieser und der verwandten Arten zu *Avicula* gesichert erscheinen.

Von der nahestehenden *Avicula dillensis* unterscheidet sich die vorliegende Art vor allem durch die Beschaffenheit der Radialrippen. Aehnlich ist ferner *Limoptera bohemica* Barrande bei Barrois, Faune du calcaire d'Erbray, t. 10, f. 9a, b. Es liegt keine Veranlassung vor, diese Art zu *Limoptera* zu rechnen.

Das einzige, in schräger Richtung verzerrte Exemplar stammt aus der Siegener Grauwacke von Unkel bei Remagen (Rigomagus) und befindet sich im Berliner Museum.

Eine eigenthümliche Aehnlichkeit der Sculptur besitzt die Art mit *Pterinaea dichotoma* Krantz. Jedoch weicht der Bau des Schlosses wesentlich ab. Das Vorhandensein bezw. das Fehlen von Zähnen konnte in jedem Falle mit Sicherheit festgestellt werden.

Avicula laevicostata Follmann.

Taf. IV, Fig. 5.

Follmann, l. c. p. 195, t. 5, f. 4, 4a.

Die Art unterscheidet sich von allen bisher beschriebenen durch die geringe Zahl und die kräftige Entwickelung der Radialrippen. Die linke Schale ist stärker gewölbt als die rechte. Die Anwachsstreifen sind scharf ausgeprägt und verhältnissmässig weit von einander entfernt. Für Weiteres kann auf die ausführliche Beschreibung Follmann's verwiesen werden.

Nach dem bisher vorliegenden Material konnte leider nicht festgestellt werden, ob die Art zu *Avicula* oder zu *Pterinaea* (in die Nähe von *Pt. fasciculata* und *dichotoma*) gehört.

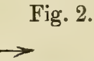
Das eine der beiden vorliegenden Stücke (Sammlung der Universität Marburg) stammt aus den unteren Coblenzschichten von Zendscheid in der Eifel. Ein anderes, jedenfalls sehr nahe stehendes Exemplar war wegen schlechter Erhaltung nicht ganz sicher bestimmbar und stammt aus den unteren Coblenzschichten von Vallendar (Museum zu Halle). Das Originalexemplar FOLLMANN's wurde in den oberen Coblenzschichten von Olkenbach gefunden.

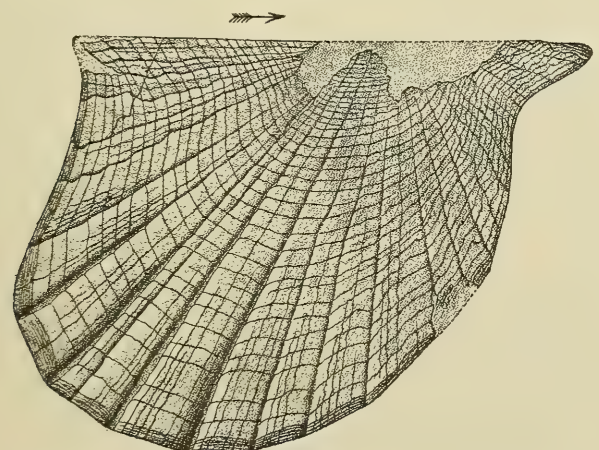
Avicula dillensis n. sp.

Taf. III, Fig. 9. Taf. XIV, Fig. 17.

Die Muschel ist quer-eiförmig, annähernd gleichklappig und ziemlich dünnschalig. Das vordere Ohr ist gross, das hinten liegende noch ausgedehnter, beide erscheinen deutlich abgesetzt. Auf dem untenstehend abgebildeten Exemplare, das in der Richtung des Pfeiles verzerrt und plattgedrückt erscheint, ist

Fig. 2.





Avicula dillensis n. sp. Oberste Coblenzschichten. Grube »Schöne Aussicht« Rupbachthal. Geologische Landesanstalt.

die Plastik der äusseren Form vollkommen verwischt. Die Schale ist mit kräftigen Radialrippen bedeckt, zwischen denen sich je eine, oder je drei und mehr feinere Zwischenrippen einschieben. Ausser-

dem finden sich Anwachsstreifen, die auf dem vorderen Ohr die Radialsculptur fast verdecken, sonst aber vor dieser zurücktreten.

Zwei Exemplare aus den obersten Coblenzschichten der Haigerhütte bei Haiger in der geologischen Landesanstalt und in meiner Sammlung; das vollständige, im Zinkdruck dargestellte Stück wurde von E. Kayser im gleichen Horizont auf der Grube »Schöne Aussicht« (Rupbachthal) gesammelt.

Avicula migrans Barr. sp. (*Pterinaea*) aus dem böhmischen F_1 steht der vorliegenden Art nahe und unterscheidet sich vor allem durch die schwächeren Radialstreifen.

Avicula n. sp.

Eine neue, leider nur durch mangelhaft erhaltene Exemplare vertretene Art dürfte an dieser Stelle zu nennen sein. In den Hunsrückschiefern von Gemünden fanden sich zwei Exemplare einer ziemlich kleinen, dünnschaligen Form, deren Umriss am meisten an *Avicula reticulata praecursor* (Taf. III, Fig. 8) erinnert; doch ist die Höhe geringer. Von allen übrigen hierher gehörigen Formen unterscheidet sich die Art durch das Fehlen der Radialsculptur auf dem grossen, flach ausgedehnten Hinterflügel. Die Länge des Schlossrandes beträgt 2,5 ^{cm}, die Höhe 2 ^{cm}. Zwei Klappen, die offenbar früher zusammengehört haben, liegen nebeneinander auf einer Platte. Geologische Landesanstalt.

2. Gruppe der Avicula Wurmi A. Roemer.
(Arten mit feinerer Radialsculptur.)

Avicula troglodytes Follmann (Goldfuss).

Taf. III, Fig. 5.

Avicula troglodytes Follmann (Goldfuss), l. c. p. 202, t. 3, f. 6—6b.

Die Muschel, welche äusserlich mit *Pterinaea lineata* grosse Aehnlichkeit besitzt und gewissermaassen ein verkleinertes Abbild derselben darstellt, ist von Follmann eingehend beschrieben worden.

Auch bei *Avicula troglodytes* ist die linke Klappe vollständig mit feinen Radialstreifen bedeckt, die sich bei der rechten nur auf dem hinteren Flügel finden. Die Vermuthung, dass diese Art ebenso wie *Avicula fenestrata* (Goldf.) Follmann zu *Pterinaea* gehören möchte, hat sich nach Untersuchung des Schlosses nicht bestätigt. Abweichend von *Pterinaea lineata* sind beide Klappen fast gleichmässig gewölbt.

Die beiden von mir gesammelten Exemplare stammen aus den mergeligen Calceolaschichten zwischen Pelm und Gerolstein.

Avicula clathrata Sandberger.

Taf. III, Fig. 10, 10a.

Avicula clathrata Sandberger, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, p. 286, t. 39, f. 18—18d.

Die Zugehörigkeit der beiden abgebildeten Exemplare zu der citirten Art ist nicht ganz sicher; für die Vergleichung der Abbildungen ist, abgesehen von der Altersverschiedenheit, vor allem der Umstand in Betracht zu ziehen, dass die Fig. 18 bei Sandberger schematisch gehalten, und dass jedenfalls der Wirbel unrichtig gezeichnet ist. Die wesentliche Eigenthümlichkeit der Struktur, das Abwechseln stärkerer und schwächerer Radialrippen und das Auftreten feinerer Anwachsstreifen ist auch bei den vorliegenden Exemplaren wahrnehmbar. An dem kleineren Stück erkennt man deutlich das Alterniren der Rippen, das durch die Einschiebung schwächerer Radialstreifen bedingt wird. An *Avicula troglodytes* erinnert die äussere Form und die verhältnissmässig nicht unbeträchtliche Grösse des vorderen Flügels; jedoch ist die Radialsculptur durchaus abweichend. Dasselbe ist bei *Avicula Wurmi* A. Roem. der Fall, mit der die Gebrüder Sandberger wohl nur auf Grund der mangelhaften älteren Abbildungen ihre mitteldevonische Art identificirt hatten.

Die abgebildeten Stücke stammen ebenso wie das Original Sandberger's aus dem Stringocephalenkalk von Villmar und befinden sich im Berliner und Münchener Museum.

Avicula Wurmi A. Roemer.

Taf. III, Fig. 4—4d.

Avicula Wurmii A. Roemer, Versteinerungen des Harzgebirges, p. 21, t. 6, f. 7.
» » Tschernyschew, Materialien zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen in Russland (Mémoires du Com. géologique I, 3 t. 1, f. 11).
Pterinaea Wurmii Clarke, Fauna des Iberger Kalks, p. 369.
? *Avicula Wurmii* F. Maurer, die Fauna der Kalke von Waldgirmes, p. 224, t. 9, f. 17.
Actinopteria Wurmii Tschernyschew, die Fauna des mittleren und oberen Devon am Westabhang des Ural, t. 7, f. 15.

Der Umriss der Muschel ist rhombisch, nach vorn verschmälert, das vordere Ohr auffallend klein, das hintere gross und mit Radialstreifen bedeckt. Die verhältnissmässig feine Sculptur besteht aus alternirenden Radialrippen und feinen Anwachsstreifen. Die Schale ist ziemlich dick, die Ligamentarea 3—3,5 mm hoch. Zähne fehlen vollkommen. Abgesehen von der Sculptur unterscheidet sich die Art vor allem durch die geringe Grösse des vorderen Ohres von den vorher beschriebenen Formen.

Die Art ist räumlich weit verbreitet. Die vorliegenden 5 Exemplare (Berliner Museum, Oberbergamt zu Clausthal) entstammen dem unteren Oberdevon von Grund und Rübeland. Aus dem gleichen Horizont führt Tschernyschew *Avicula Wurmi* vom Westabhange des Ural an (See Koltuban im Orenburgschen Gouvernement). Eine nahe verwandte oder idente Form kommt ferner in England vor, und *Actinopteria subdecussata* Hall [1]) aus den Hamilton group von Nordamerika unterscheidet sich nur durch geringfügige Merkmale.

Die *Avicula Wurmi*, welche Maurer aus dem Mitteldevon der Grube Haina bei Wetzlar abbildet, ist jedenfalls mit der oberdevonischen Form sehr nahe verwandt. Jedoch erinnert die gröbere Sculptur mehr an *Avicula clathrata*, von der sie sich wiederum durch geringere Grösse des Vorderohres unterscheidet. Es scheint demnach eine echte Zwischenform vorzuliegen.

Ferner ist als verwandte Form *Avicula intermedia* Oehlert

---

[1]) Palaeontology of New York, Vol. V, p. 110, t. 17, f. 23, 25—27, 29—31.

zu nennen (Mém. de la société géologique de Françe, 3 sér., Bd. 2, t. 3, f. 1). Die Sculptur dieser unterdevonischen Art ist auffallend ähnlich und der Umriss nur wenig abweichend.

Avicula Boenigki Dames sp.

Pterinaea Boenigki Dames, Ueber die in der Umgegend Freiburgs in Niederschlesien auftretenden devonischen Ablagerungen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1868, p. 501, t. 9, f. 6.

Wie Dames l. c. hervorhebt, steht die Art *Avicula Wurmi* aus dem Iberger Kalk am nächsten; sie ist wohl als locale Varietät derselben aufzufassen. Die Unterschiede der *Avicula Wurmi* bestehen in der grösseren Kürze des Schlossrandes und der weniger ausgeschweiften Form des vorderen Ohres; ferner sind bei der Harzer Art die Radialrippen gröber und auch in der Wirbelgegend deutlich ausgebildet. Auch besitzt nach der Beschreibung das vordere Ohr von *Avicula Boenigki* zwei dicke, scharf hervortretende Rippen, die jedoch auf der Abbildung nicht angegeben sind. Der Schlossrand ist unbekannt; die Gattungsbestimmung muss demnach nach den äusseren Merkmalen erfolgen.

Die Art findet sich selten im Kalk des unteren Oberdevon bei Oberkunzendorf.

Avicula aemiliana n. sp.

Taf. III, Fig. 1—1b.

Auch die vorstehende Art schliesst sich nahe an *Avicula Wurmi* an. Die Unterschiede bestehen vornehmlich in der stärkeren Ausbildung des vorderen Ohres und der grösseren Feinheit der Radialsculptur. Die überaus feinen Rippen alterniren undeutlich und tragen an der Kreuzungsstelle mit den Anwachsstreifen feine Körnchen. Hie und da treten Andeutungen von concentrischen Runzeln auf.

Zwei Exemplare dieser seltenen und schönen Art verdanke ich Herrn Just in Clausthal; dieselben entstammen dem unteren Oberdevon des Winterbergs bei Grund.

Avicula ibergensis A. Roemer.

Taf. III, Fig. 3.

Avicula Ibergensis A. Roemer. Beiträge zur Kenntniss des nordwestl. Harzes. III. p. 147, t. 22, f. 3.
Pterinaea Ibergensis Clarke, Fauna des Iberger Kalkes, p. 370.

Die Art scheint überaus selten zu sein; ich kenne nur das Originalexemplar A. Roemer's in der Clausthaler Sammlung.

Die grössere Ausdehnung des vorderen Ohres erinnert an *Avicula aemiliana.* Der wesentliche Unterschied, welcher die vorliegende Form von dieser und von anderen Arten trennt, ist das Hervortreten stärkerer Rippen zwischen je 4—8 schwächeren Radialstreifen; auch diese letzteren alterniren in unregelmässiger Weise mit einander. Die feineren Anwachsstreifen bringen eine ziemlich regelmässige Gitterung der Oberfläche hervor. Clarke giebt das Vorhandensein einer hohen und breiten Ligamentarea an.

Unteres Oberdevon von Grund.

3. Gruppe der Avicula Mariae n. sp.

Avicula Mariae n. sp.

Taf. IV, Fig. 12—12d.

Die vorliegende Form unterscheidet sich durch Eigenthümlichkeiten der Sculptur von allen bisher beschriebenen radialgerippten *Aviculae.* Auch unter den gleich alten, von Hall als *Actinopteria* bezeichneten Formen findet sich nicht ähnliches. An *Leptodesma* erinnert die lange Spitze, in welche der Hinterflügel ausläuft. Doch ist bei sämmtlichen von Hall zu *Leptodesma* gestellten Arten die Oberfläche nur concentrisch gestreift.

Bei den zu *Actinopteria* gestellten Formen ist die Schale, abgesehen von den Anwachsstreifen von schmalen, mehr oder weniger kräftigen Radialrippen bedeckt.

Hier finden sich dagegen schmale Radialfurchen, welche unregelmässig gebrochen verlaufen und zwischen sich breitere Felder stehen lassen. Zwischen den Hauptfurchen finden sich noch feinere vertiefte Linien. Auf dem grossen Hinterflügel treten die Anwachsstreifen deutlicher hervor.

Die Form der Muschel ist schräg rhombisch, die Vorderseite fällt ziemlich steil ab. Der Wirbel ist spitz, die Schlosslinie gerade, das vordere Ohr klein und ebenfalls zugespitzt.

Beide Klappen sind convex, die linke ist jedoch stärker gewölbt und auf der diagonal verlaufenden Kammhöhe mit mehreren eigenthümlichen, knotenartigen Anschwellungen besetzt.

Wie bereits erwähnt, steht die Art unter den *Aviculae* ziemlich isolirt; *Byssopteria radiata* HALL scheint eine ähnliche Oberflächensculptur zu besitzen. Dagegen finden sich bei zwei von WENJUKOFF aus Russland beschriebenen Arten, *Avicula Inostranzewi* [1]) und *Grewingki* [2]) die bezeichnenden Furchen der Oberfläche wieder. Auch die äussere Form stimmt ganz gut überein und *Avicula Inostranzewi* lässt die knotenförmigen Anschwellungen mit genügender Deutlichkeit erkennen.

20 Exemplare (darunter 2 doppelklappige) aus den Mergeln des Oberdevon vom Vichtbachthal bei Aachen.

Sammlung der geologischen Landesanstalt, der technischen Hochschule zu Aachen und des Berliner Museums.

Wie Herr Professor HOLZAPFEL mir auf eine Anfrage gütigst mittheilte, findet sich *Avicula Mariae* in einer etwa 1^m mächtigen Bank von Schiefern, die auf dem Breiniger Berg in compactem Kalk eingelagert ist, und ausserdem noch *Spirifer Verneuili* (in weiterem Sinne), *Cyrtia Murchisoniana*, *Atrypa aspera*, *Strophomena retrorsa* KAYS., *Phillipsastraea ananas* und *pentagona* sowie *Arachnophyllum rhenanum* SCHLÜT. sp. enthält. Ferner hob derselbe hervor, dass entgegen der Darstellung von DECHEN'S über der (auch von diesem erwähnten) Schieferbank [3]) *Stringocephalus Burtini* nicht mehr vorkommt. Ein Zusammenvorkommen von

---

[1]) Fauna des devonischen Systems im nordwestlichen und centralen Russland t. 7, f. 4.

[2]) Ibid. t. 7, f. 11.

[3]) Geologische und palaeontologische Uebersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen p. 164. Der Name *Pterinaea subfalcata* CONRAD, unter dem die Art citirt zu werden pflegt, ist offenbar unzutreffend. Wenigstens kommt in HALL'S neuer umfassenden Monographie der Zweischaler des amerikanischen Devon nichts vor, was mit der vorstehenden Art verglichen werden könnte.

String. Burtini und *Spirifer Verneuili* sei ebenso wenig zu beobachten.

4. Gruppe der Avicula quadrata Trenkner.

Avicula quadrata Trenkner.

Taf. VII, Fig. 3, 3A.

Avicula quadrata Trenkner, Palaeontologische Novitäten, p. 23, t. 3, f. 49.
Pterinaea quadrata Clarke, die Fauna des Iberger Kalkes, p. 371, t. 6, f. 4.

Die Sculptur weist der Art eine durchaus eigenthümliche Stellung an; in Amerika würde man eine neue Gattung für dieselbe errichten. Die Oberfläche ist mit Radialrippen bedeckt, welche durch feinere Furchen von einander getrennt sind und sich ganz unregelmässig strahlenförmig vertheilen. Die Anwachsstreifen stehen in verhältnissmässig grossem Abstande von einander. Die Ohren sind verhältnissmässig gross und deutlich abgesetzt, die Schale ist stark gewölbt und nur wenig schief.

Das Originalexemplar Trenkner's, das einzige, welches bisher bekannt geworden ist, stammt aus dem unteren Oberdevon des Ohnemannsbrinks bei Grund und befindet sich im Göttinger Museum.

Die einzige sonst bekannte Art, welche mit *Avicula quadrata* nahe verwandt ist, findet sich bemerkenswertherweise im Unterdevon (F_2) von Böhmen; *Avicula palliata* Barr.[1]) zeigt in Sculptur und äusserer Form grosse Uebereinstimmung.

5. Gruppe der Avicula Winteri n. sp.
(Leiopteria Hall.)

Die Gruppe derjenigen *Aviculae*, welche nur Anwachsstreifen besitzen und bei denen das hintere Ohr nicht in einem zugespitzten Sporn ausläuft, ist im deutschen Devon nur durch wenige Arten vertreten. Die genannten äusseren Merkmale erleichtern die Abgrenzung von den verwandten Formen, dürften jedoch, wie

[1]) Systême Silurien du centre de la Bohême, Vol. VI, t. 226.

oben auseinander gesetzt wurde, nicht hinreichen, um eine besondere generische oder auch nur subgenerische Bezeichnung »*Leiopteria*« zu rechtfertigen.

Avicula Winteri [1]) n. sp.

Taf. IV, Fig. 11.

Der Umriss der Art ist stumpf keilförmig, die beiden Flügel sind wenig deutlich begrenzt und vorn wie hinten abgerundet. Die Schale ist sehr dünn und mit feinen, regelmässigen Anwachsstreifen bedeckt.

Die stumpfe Endigung des hinteren Flügels unterscheidet die Art von allen verwandten Formen; der Umriss ist bei manchen amerikanischen Arten ähnlich, so vor allem bei *Leiopteria laevis* Hall [2]) aus der Hamilton group.

Ich sammelte je ein Exemplar der neuen Form in den Calceolamergeln zwischen Pelm und Gerolstein und bei Baselt unweit Prüm; am letzteren Fundort liegt die Art in dem Uebergangshorizont von Calceola- und Crinoidenschichten und an beiden Orten zusammen mit *Gosseletia distincta* Follmann.

Avicula Eberti n. sp.

Taf. IV, Fig. 1.

Die gerundete Form der Flügel erinnert an die vorher beschriebene Art; jedoch ist die Wölbung der Schale geringer, die Abgrenzung der Flügel deutlicher und der vordere derselben grösser als bei *Avicula Winteri.* Ferner ist die Muschel schräg verlängert, ein Unterschied, der sich mit zunehmender Grösse immer mehr ausprägt. Das grössere der beiden vorliegenden Exemplare misst $5{,}6^{cm}$ in der Diagonale. Die Anwachsstreifen sind ziemlich kräftig.

---

[1]) Ich benenne die Art nach dem verstorbenen Apotheker Herrn Winter in Gerolstein.

[2]) Palaeontology of New York, Vol. V, t. 20, f. 5; t. 17, f. 7—11.

Die beiden Stücke stammen aus dem braunen, glimmerreichen Sandstein des obersten Oberdevon der Umgegend von Aachen (Stollberg und Strasse Venwegen-Cornelimünster), wo sie zusammen mit *Aviculopecten aquisgranensis* n. sp. und *A. Schulzi* n. sp. vorkommen. Beide befinden sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

Avicula oblonga TRENKNER.

Taf. VII, Fig. 8.

Avicula oblonga TRENKNER, Palaeontologische Novitäten, p. 22, t. 3, f. 48.
Pterinaea oblonga CLARKE (non TRENKNER), Fauna des Iberger Kalkes, p. 372.

Die Art schliesst sich in Bezug auf Sculptur und äussere Form noch am nächsten den beiden vorstehenden Arten *Avicula Winteri* und *Eberti* an, steht aber doch innerhalb der glatten *Aviculae* (*Leiopteria* HALL) ziemlich vereinzelt. Aehnliche Arten aus dem europäischen Devon sind nicht bekannt, in Amerika ist *Leiopteria Mitchelli* HALL (l. c. t. 88, f. 26) wenigstens in Bezug auf die weite Entfernung der Anwachsstreifen einigermaassen vergleichbar; die letzteren treten bei *Avicula oblonga* als deutliche Erhebungen auf. CLARKE weist auch auf die Aehnlichkeit der Art mit *Avicula Benediana* aus dem Kohlenkalk hin.

Der Umriss der Muschel ist etwas schräg oblong, das vordere kleinere Ohr ist deutlich abgesetzt, das andere ist grösser und undeutlich begrenzt.

Die Art findet sich als Seltenheit im unteren Oberdevon (Ohnemannsbrink) bei Grund; es ist nur das TRENKNER'sche, jetzt in Göttingen befindliche Originalexemplar bekannt geworden.

Avicula n. sp.

Taf. VII, Fig. 4.

Eine grosse *Avicula* von ovalem Umriss und concentrisch gestreifter Oberfläche, die der HALL'schen »Gattung« *Leiopteria* zugehören würde, findet sich im Gedinnien, dem ältesten nur in Belgien bezw. an der belgischen Grenze bekannten Unterdevon.

Ein unverdrücktes, aber mangelhaft erhaltenes Exemplar stammt aus dem unteren Gedinnien von Arimont bei Malmédy (Hohes Venn), das andere Stück aus dem oberen Gedinnien des schon länger bekannten Fundortes Mondrepuits (Belgien). Die mangelhafte Erhaltung erlaubt keine sichere Unterscheidung der Frage, ob eine oder zwei nahe verwandte Arten vorliegen. Es wurde daher von der Aufstellung eines Speciesnamens Abstand genommen.

6. Gruppe der Avicula lamellosa Goldfuss sp. (Leptodesma Hall.)

+ Actinopteria Hall ex parte.

Abgesehen von den bei Hall als *Leptodesma* bezeichneten Formen wurden im Nachstehenden auch einige »Actinopterien« hierher gerechnet, bei denen die Radialsculptur nicht aus Rippen, sondern aus leicht verwischten Furchen besteht. Bei den letzteren (vor Allem bei *Actinopteria Boydi* und *Avicula lamellosa*) streckt sich der Hinterflügel weit vor. (= *Leptodesma.*)

Avicula crenato-lamellosa Sandberger em.

Taf. IV, Fig. 5—5c.

Avicula crenato-lamellosa Sandberger, Versteinerungen Nassaus, p. 288, t. 29, f. 16.
Pterinaea lamellosa Zeiler ex parte, Verhandlungen des naturh. Vereins d. preuss. Rheinlande 1857, t. 3, f. 3 (cet. excl.).
Avicula pseudolaevis Follmann, über devonische *Aviculaceen*, p. 199 (ex parte), t. 5, f. 2, 2a.
Avicula crenato-lamellosa, Maurer N. J. 1888, II, p. 65.

Die von Follmann l. c. eingehend beschriebene Art erscheint, wie auch der genannte Forscher hervorgehoben hat, in zwei Varietäten, von denen die eine mehr gerundet, die andere mehr langgestreckt ist. Beiden gemeinsam sind die Merkmale der Sculptur und der Form der Flügel. Die Sculptur besteht aus concentrischen Anwachsstreifen, welche auch auf dem Steinkerne sichtbar sind, sowie aus feinen vertieften Radiallinien, welche eine Zähnelung der Anwachsstreifen hervorbringen. Die sehr viel feinere Sculptur

bildet den Hauptunterschied von *Avicula lamellosa.* Parallel zum Hinterrande verläuft zuweilen ein schmaler Längszahn. Die Wirbel ragen besonders auf Steinkernen weit vor, die Flügel sind deutlich abgesetzt. Der vordere ist meist etwas abgestumpft und durch eine nur auf Steinkernen wahrnehmbare Querleiste abgegrenzt.

Der Hinterflügel läuft in eine lange Spitze aus, die auf Fig. 5a fast vollständig erhalten ist. Besonders gross erscheint dieselbe bei der citirten Abbildung SANDBERGER's, die zweifellos ein Exemplar der vorliegenden Art darstellt, welchem der Vorderflügel fehlt. Es erscheint jedoch nach der Zeichnung SANDBERGER's nicht ausgeschlossen, dass auch der Unterrand der Schale abgebrochen sei, — man vergleiche die vorliegende Fig. 5b eines grösseren Singhofener Exemplars.

Die gerundete und die langgestreckte Form der *Avicula pseudolaevis* wurden, wie erwähnt, von FOLLMANN nicht getrennt, da beide zusammen vorkämen und durch zahlreiche Uebergangsformen verbunden seien. Unter meinem umfangreichen, von zahlreichen Fundorten stammenden Material sind Uebergangsformen verhältnissmässig selten; vielmehr gelang es eigentlich, jedes Stück einer der unterschiedenen Varietäten zuzuweisen. Vor Allem ist auch hervorzuheben, dass der Formunterschied mit dem weiteren Wachsthum erheblich zunimmt. Da die Abbildungen von DE VERNEUIL und OEHLERT zweifellos die gerundete Form darstellen, so ist für diese die Bezeichnung var. *pseudo-laevis* anzuwenden. Die schlankere, von SANDBERGER abgebildete Form behält den Namen *crenato-lamellosa.* Die schlankere Form kommt in Deutschland wesentlich häufiger vor als var. *pseudolaevis.* Als Fundorte sind zu nennen: a) Siegener Grauwacke; Grube »Einigkeit« bei Herdorf (der Fundort wird in der Literatur gewöhnlich als »Käuser Steimel« bezeichnet): b) untere Coblenzschichten; Singhofen und Ergeshausen bei Katzenellnbogen in Nassau, Ober-Stadtfeld und Gemünd bei Daun, Zendscheid (Eifel), Vallendar bei Coblenz, Daaden im Siegenschen.

Exemplare der sehr häufigen Art befinden sich in sämmtlichen von mir untersuchten Sammlungen.

Die Synonymik für die gerundete, im Obigen bereits mitbeschriebene Form würde lauten:

Avicula crenato-lamellosa Sandberger var. **pseudo-laevis** Oehlert.

Taf. IV, Fig. 13—13b.

Avicula laevis Vern. (non Goldf.), Bull. soc. géol. de Françe [2], t. XII, 2. Abth., p. 1002, t. 29, f. 4, 4a.
Avicula pseudo-laevis Oehlert, Mém. de la société géologique de Françe [3], t. II, p. 23, t. 3, f. 5, 5a (1882).

Abgesehen von dem spanischen und nordfranzösischen Vorkommen ist die Art nur bei Zendscheid in der Eifel (Marburger und Berliner Museum, Sammlung des Verfassers), Oberstadtfeld (Coll. Follmann) und bei Singhofen gefunden worden. Taf. IV, Fig. 5c stellt eine Uebergangsform zwischen der Varietät und der typischen Art dar.

Avicula lamellosa Goldfuss sp.

Taf. IV, Fig. 4—4c.

Pterinaea lamellosa Goldfuss, Petr. Germ. II, p. 136, t 120, f. 1.
» » Zeiler, Versteinerungen der älteren rheinischen Grauwacke. Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande 1857, t. 3, f. 1, 2 (non 3).
Avicula lamellosa Follmann, l. c. p. 196.

Wie Follmann l. c. auseinandersetzt, ist die vorliegende Art, welche mit *Actinodesma obsoletum* zusammen in der unteren Siegener Grauwacke (ältestes Unterdevon) vorkommt, meist mit derselben verwechselt worden. Doch bildet die allerdings nur selten sichtbare Beschaffenheit des Schlosses ein leicht wahrnehmbares Unterscheidungsmerkmal.

Naheliegender ist eine Verwechselung mit *Avicula crenato-lamellosa* (u. s. w.). Die äussere Form und die Grundanlage der Sculptur ist genau dieselbe. Jedoch erscheint die letztere bei der in Rede stehenden Art gröber ausgebildet [1]), die Wölbung der Schale ist oft deutlicher ausgeprägt (Fig. 4a). Vor Allem zeichnet sich *Avicula lamellosa* durch den Besitz eines deutlichen, parallel zum Hinterrande verlaufenden Seitenzahnes aus (Fig. 4b).

---

[1]) Bei Fig. 4c ist in Wirklichkeit die Sculptur nicht erhalten und die Ergänzung auf dem Rücken der Schale etwas ungenau.

Ein solcher ist bei *Avicula crenato-lamellosa* nur ausnahmsweise angedeutet.

Die Art kommt als Seltenheit im unteren Theile des Unterdevons vor; die abgebildeten Stücke stammen aus dem Singhofener Porphyroïd-Schiefer und dem Taunusquarzit des Katzenloches bei Idar. Ein weiteres Exemplar stammt aus dem Hunsrückschiefer von Gemünden (geol. Landesanstalt). FOLLMANN citirt die Art aus der Siegener Grauwacke von Siegen und Menzenberg.

Avicula Arduennensis STEININGER sp.

Taf. IV, Fig. 6—6b.

Pterinaea arduennensis STEININGER, geognostische Beschreibung der Eifel, p. 55 t. 2, f. 8—11.

Die Steinkerne der vorliegenden Arten, an denen fast immer beide Klappen erhalten sind, weichen von denen der *Avicula pseudolaevis* nur unerheblich ab; wie bei dieser Art ist die linke Klappe ein wenig stärker gewölbt als die rechte; jedoch erscheint der Wirbel mehr zugespitzt, der Haupttheil der Schale am Unterrande etwas verbreitert und schärfer gegen die Flügel abgegrenzt. Allerdings würden diese verhältnissmässig geringfügigen Unterschiede nicht zur Trennung der Arten berechtigen, wenn nicht die Oberflächensculptur einige Verschiedenheiten zeigte. Die wellig verlaufenden Anwachsstreifen sind weiter von einander entfernt, ähnlich wie bei *Avicula lamellosa.* Radiale Furchen finden sich auch hier. Auf dem Hinterflügel erscheinen ganz feine mit der Lupe erkennbare Rippen. Ein ungewöhnlich wohl erhaltener Abdruck gestattete die Anfertigung eines Wachsabgusses, der die geringsten Einzelheiten erkennen lässt. Die Spitze des Hinterflügels ist selten vollständig erhalten. Die Steinkerne sind in dem harten Thonschiefer vortrefflich ausgeführt; man nimmt deutlich den grossen Muskeleindruck auf der Hinterseite wahr.

Avicula arduennensis stellt die gerundetere Form neben der schlankeren, langgezogenen *Avicula lamellosa* dar; beide stehen also im selben Verhältniss zu einander wie *Avicula crenato-lamellosa* und var. *pseudo-laevis*, deren Sculptur wesentlich feiner ist. Jedoch

bezeichnet *Avicula arduennensis* das höhere Unterdevon (obere Coblenzstufe von Daleiden und Rossbach), während *Avicula lamellosa* auf die tieferen Schichten beschränkt ist.

Avicula (Actinopteria) Boydi Hall (l. c. t. 19) ist mit der beschriebenen Art nahe verwandt.

Avicula concentrica A. Roemer sp.

Taf. IV, Fig. 9a—9d.

Pterinaea laevis Goldf. ex parte, Petr. Germ. II, t. 119, f. 1a, cet. excl. (non *Pterinaea laevis* Goldf. et auct.).
Pterinaea concentrica A. Roem., Palaeontogr. III. (Beiträge zur geolog. Kenntniss des nordwestl. Harzgebirges I.) p. 3, t. 1 f. 4.
» » Beushausen, l. c. t. 2, f. 8, 12.
+ *Pterinaea minuta* Beushausen, l. c. t. 2, f. 10.

Die kleine Art, welche in dem oberen Unterdevon des Oberharzes (Kahleberg, Schalke) gar nicht selten ist, unterscheidet sich von der vorher beschriebenen Form durch das fast vollkommene Fehlen von Radialsculptur. Man bemerkt an den Anwachsstreifen nur ganz schwache Andeutungen von der für die vorher beschriebene Art so bezeichnenden Undulirung. Weitere Unterschiede sind die geringere Grösse, die Zuspitzung des Vorderflügels und das Fehlen der auf demselben befindlichen Querleiste. Der Hinterflügel läuft ebenfalls in eine scharfe Spitze aus; Unterschiede zwischen bauchigen und schlankeren Formen finden sich ebenso wie bei *Avicula pseudolaevis*, doch in minder ausgeprägtem Grade. Die Verschiedenheiten zwischen den bauchigen und den mehr kantigen Schalen beruhen wesentlich auf Verdrückung.

Goldfuss stellte die vorliegende Art zu *Pterinaea laevis*, A. Roemer beschrieb sie später als *Pterinaea concentrica*. Da der charakteristischen Abbildung von Goldfuss zweifellos ein Harzer Exemplar zu Grunde liegt, so wäre der Name *Avicula laevis* (im Gegensatz zu *Pterinaea laevis*) wieder aufzunehmen. Da jedoch auch eine *Avicula laevis* Hall sp. (*Leiopteria*) vorhanden ist, dürfte der Einfachheit halber der Roemer'sche Name beizubehalten sein. *Pterinaea minuta* Beushausen ist wohl nur ein bauchiges, verdrücktes Exemplar der vorliegenden Art.

Berliner und Hallenser Museum; aus dem letzteren eine Platte mit einem Dutzend sehr kleiner Exemplare; im Berliner Museum liegen 10 Stücke.

Avicula bodana A. Roemer.

Taf. IV, Fig. 10—10b.

Avicula bodana A. Roemer, Palaeontographica IX, (Beiträge zur geologischen Kenntniss d. nordwestl. Harzgebirges III), p. 6, t. II, f. 9.

Pterinaea bodana Clarke, die Fauna des Iberger Kalkes, p. 371.

Der Umriss der Schale ist schief rhombisch, die beiden Flügel sind wenig deutlich abgesetzt, der vordere derselben ist abgestutzt oder etwas verlängert. Die Wölbung der Schale unterliegt einigen Schwankungen; die Anwachsstreifen sind verhältnissmässig ungleich ausgebildet. Auf dem hinteren Ohr setzt sich der Oberrand als flache Kante ab. Die für »*Leptodesma*« bezeichnende spitze Verlängerung des Hinterflügels ist zwar nirgends erhalten; jedoch deutet das Zurückbiegen der Anwachsstreifen am Oberrande auf das Vorhandensein derselben hin.

Die Abbildung bei A. Roemer bringt ein besonders grosses Exemplar zur Darstellung, das dreiseitig begrenzt ist und insofern ein ungenaues Bild giebt.

Es beruht dies zweifellos auf der mangelhaften Erhaltung oder Präparation des Originalexemplars. Jedoch lassen die drei abgebildeten vollständig präparirten Exemplare keinen Zweifel darüber, dass sich der Unterrand am Vordertheil der Muschel weiter ausbreitet.

Die *Avicula bodana*, welche Wenjukoff [1]) aus dem Devon von Petino in Russland abbildet, stimmt aus dem angeführten Grunde recht gut mit der Abbildung A. Roemer's, nicht aber mit der bei Rübeland vorkommenden Form überein. Dieselbe stellt eine neue Art dar, deren Unterschied von der — übrigens nahe verwandten — *Avicula bodana* vor allem in der Ver-

---

[1]) Die Fauna des devonischen Systems im nordwestlichen und centralen Russland, t. 7, f. 9, 10. (Beschreibung russisch).

schmälerung der Schale unter dem Wirbel beruht. Man könnte sie als *Avicula Wenjukoffi* bezeichnen.

Clarke stellt die vorliegende Art zu *Pterinea*. Die Dünne der Schale an den Wirbeln lässt das Vorkommen von Zähnen daselbst undenkbar erscheinen.

Avicula bodana ist am Bergfeld bei Rübeland in einem grauen korallenarmen Kalke des unteren Oberdevon keineswegs selten (Geologische Landesanstalt und Berliner Museum; 25 Exemplare). Sie kommt dort mit *Spirifer disjunctus*, *Rhynchonella pugnus* und *Aviculopecten polytrichus* zusammen vor. Wie bereits A. Roemer hervorhob, sind bisher nur linke Klappen gefunden worden. Die von demselben Forscher vermuthete Altersverschiedenheit des erwähnten Fundortes, die sich wesentlich auf das Fehlen der genannten Arten in der Hauptmasse des Iberger Kalkes und das Vorkommen von *Rhynchonella cuboides, Dielasma elongatum* und *Phillipsastraea* in dem letzteren stützt, ist nicht vorhanden. Es handelt sich nur um untergeordnete Faciesunterschiede.

Avicula languedociana n. sp.

Taf. IV, Fig. 7—7c.

Avicula sp., Frech, die palaeozoischen Bildungen von Cabrières. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1887, p. 377.

Der vorliegenden Art, die sich nahe an *Avicula laevis* und *bodana* anschliesst, fehlt jede Spur von Radialrippen und auch die Anwachsstreifen sind überaus undeutlich ausgeprägt. Die Vorder- und Hinterflügel sind unverhältnissmässig klein und zugespitzt. Die vorstehende Spitze des Hinterflügels ist selten erhalten.

Der Haupttheil der Schale ist oval gestaltet und aufgebläht. Beide Klappen sind gleichmässig gewölbt.

Von *Avicula bodana* unterscheidet sich die Art durch die eiförmige Rundung und die zugespitzte (nicht abgestutzte) Form des vorderen Ohrs.

Die Art wurde ziemlich häufig von mir in den schwarzen Kalkknollen des unteren Oberdevon von Val d'Isarne bei Cabrières (Languedoc) gefunden.

Von amerikanischen Arten steht *Leptodesma lepidum* Hall aus der Chemung group von New-York der neuen Form sehr nahe.

Avicula lepida Hall var. nov. **famenniensis.**

Taf. VII, Fig. 2.

Gosselet hat in den höheren Schichten des belgischen Oberdevon eine Anzahl von Arten der amerikanischen Chemung group wiedergefunden, deren Bestimmung ich nach Durchsicht des in Lille befindlichen Materials zum grösseren Theil bestätigen kann. Eine weitere von Gosselet nicht angeführte Form möge in obiger Weise bezeichnet werden. Die Unterschiede von der amerikanischen Art [1]) bestehen in der stärkeren Ausbauchung der Schale am Unterrand und der etwas geringeren Grösse der zugespitzten Vorderflügel. Im übrigen herrscht vollkommene Uebereinstimmung.

Die Unterschiede von der südfranzösischen Art bestehen in der bedeutenderen Grösse, der stärkeren Wölbung und der geringeren Ausdehnung des Vorderflügels.

4 Exemplare aus dem Famennien von Aublain und Angleur in Belgien. Coll. Stainier, Brüssel.

Avicula Schencki nov. sp. [2])

Taf. IV, Fig. 8, 8a.

Der Umriss dieser Art stimmt ungefähr mit *Avicula arduennensis* und *Gervillei* überein. Jedoch ist der Haupttheil der Schale sehr viel gewölbter und dicker und die Sculptur besteht lediglich aus feinen Anwachsstreifen. Auch hier lässt sich das Vorhandensein einer Spitze am Hinterflügel nur aus dem Verlauf der Anwachsstreifen folgern.

Ein dem Hinterrande parallel verlaufender Seitenzahn ist ungewöhnlich gross und deutlich.

---

[1]) Vergl. Hall l. c. t. 89, f. 16; t. 21, f. 40.

[2]) Ich benenne die neue Art nach meinem Freunde Dr. Adolf Schenck in Halle a. S.

Ein am Unterrande wenig verdrückter Steinkern und der dazu gehörige Abdruck der neuen Art stammt von Rhense bei Coblenz und befindet sich in der Sammlung des naturhistorischen Vereins in Bonn.

In derselben Platte findet sich u. a. *Spirifer carinatus*; die neue Art dürfte daher den oberen Coblenzschichten angehören.

Verwandt mit der beschriebenen Art ist *Avicula Kerfornei* OEHL. [1]) aus dem oberen Unterdevon von Nordfrankreich. Sculptur und Umriss sind ähnlich; jedoch ist der Vorderflügel der französischen Art kleiner und die Wölbung flacher. OEHLERT rechnet diese Art (ebenso wie Fig. 2 und 3 derselben Tafel, die wahrscheinlich ident sind) zu *Leiopteria* HALL; doch glaube ich aus der starken Vorbiegung der Anwachsstreifen auf dem Hinterflügel das Vorhandensein einer vorgestreckten Spitze und somit die Zugehörigkeit zu der in Rede stehenden Gruppe folgern zu können.

Unvollkommen bekannte Arten von Avicula.

Einige weitere in der Litteratur beschriebene Arten von *Avicula* sind mir nicht durch eigene Anschauung bekannt geworden: so von radialgerippten Formen *Avicula trapeziformis* A. ROEM., eine unvollkommen erhaltene, wahrscheinlich auf der Abbildung [2]) unrichtig ergänzte Art aus dem unteren Oberdevon von Rübeland. Ebendaher stammt *Avicula semiglobosa* A. ROEM. [3]), eine mit *Avicula Wurmi* verwandte Art und *Avicula tumida* A. ROEM. [4]), eine unvollkommen erhaltene, mangelhaft dargestellte Art, deren genauere Deutung kaum möglich sein dürfte. Die Originale waren in der Clausthaler Sammlung nicht mehr aufzufinden. *Pterinaea concentrica* A. ROEM. von Grund soll nach CLARKE zu Macrodon gehören.

---

[1]) Bull soc. géol. de France [3], XVI, f. 1, 1 a.

[2]) Beiträge zur Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges IV, t. 25, f 6.

[3]) l. c. t. 25, f. 8.

[4]) l. c. t. 25, f. 7.

? Avicula Goldfussi Arch. Verneuil.

Avicula Goldfussi d'Arch. et de Vern., Transactions geol. soc. of London VI, 1842. (Description of the fossils in the older deposits of the Rhenish provinces) p. 373, t. 36, f. 15.

Die Muschel, von der mir kein Exemplar zu Gesicht gekommen ist, nimmt eine ziemlich vereinzelte Stellung ein. Zwei deutlich hervortretende, etwas gebogene Kiele grenzen den Haupttheil der Schale gegen den der hinteren Flügel, bezw. gegen die steil abfallende concav eingebogene Vorderseite ab. Der Vorderflügel ist sehr klein, die Oberfläche von feinen concentrischen Anwachsstreifen bedeckt.

Von den bisher beschriebenen Arten ist *Avicula Winteri* noch am nächsten verwandt.

Vorkommen im oberen Mitteldevon von Paffrath.

? Avicula Saturni Goldfuss.

Avicula Saturni Goldfuss, Petr. Germ. p. 125, t. 116, f. 3a, b.

Nach der Abbildung unterscheidet sich die vorliegende Art von der obigen durch das Fehlen des kleinen Vorderflügels. Ferner giebt Follmann [1]) einen langen Zahn auf der Hinterseite der rechten Klappe an, während d'Archiac und Verneuil für die sehr nahe verwandte oder idente *Avicula Goldfussi* das Fehlen von Zähnen auf der Schlossfläche hervorheben. Da eine generische Verschiedenheit zwischen so ähnlichen Formen unwahrscheinlich ist, erscheint die Annahme am naheliegendsten, dass die Zähne von den älteren Forschern wegen ungünstiger Erhaltung übersehen worden sind; man würde somit die beiden oder die eine Art zu *Gosseletia* und zwar in die Nähe von *Gosseletia securiformis* zu stellen haben.

Als Fundort von *Avicula Saturni* wird das Mitteldevon von Gerolstein angegeben.

---

[1]) Ueber devonische Aviculaceen p. 205.

Ueber einige unrichtig zu Avicula gestellte Arten.

Eine Anzahl von Aviculiden sind von MÜNSTER aus dem Clymenienkalk des Fichtelgebirges beschrieben worden; durch Untersuchung der in Berlin befindlichen Originale liess sich nachweisen, dass die Mehrzahl derselben nicht zu den in der vorliegenden Arbeit behandelten Zweischalergruppen gehört. In die Verwandtschaft von *Lunulicardium* sind zu stellen: 1. *Avicula rugosa* Mstr. Beitr. III, p. 52, t. 11, f. 3; 2. *Avicula gibbosa* id. ibid. p. 52, t. 11, f. 4; 3. *Avicula inflata* id. ibid. p. 53, t. 11, f. 5; 4. *Avicula problematica* id. ibid. p. 53, t. 11, f. 6.

Noch zweifelhafter ist die Deutung von *Avicula semiauriculata* id. ibid. t. 11, f. 1, und *elongata* id. ibid. t. 11, f. 2, vor allem weil unter diesen Namen heterogene Dinge zusammengefasst worden sind. Die Abbildungen und ein Theil der Berliner Exemplare erinnern am meisten an *Lunulicardium*, daneben befinden sich jedoch noch andere Stücke, die mit *Posidonia venusta* vergleichbar sind. Ein Exemplar aus dem Kästchen mit *Avicula semiauriculata* ist sicher, ein anderes aus dem Kasten mit *Avicula elongata* vielleicht mit dieser Form zu identificiren. Bei der ungünstigen Erhaltung der betreffenden Stücke ist eine sichere Entscheidung nicht möglich.

Subgenus **Pteronites** M'COY (1884).

Die Gattung wurde von M'COY ursprünglich in sachgemässer Weise als Subgenus von *Avicula* aufgefasst [1]). Die Diagnose des englischen Forschers ist auch jetzt, nachdem eine grössere Anzahl devonischer Formen zu der Gattung gestellt worden ist, noch ziemlich zutreffend.

Der Umriss ist dreieckig, die Schlosslinie entspricht der grössten Ausdehnung der Schale. Der Wirbel ist ganz oder fast ganz nach vorn gerückt. Der kleine (zuweilen vollkommen

[1]) SEDGWICK and M'COY British, Palaeozoic Fossils. London and Cambridge 1854, p. 391.

fehlende) Vorderflügel hebt sich ebenso wenig wie der Hinterflügel von dem Haupttheil der Schale scharf ab. Die linke Klappe ist mehr gewölbt als die rechte. Ein schmaler Seitenzahn unmittelbar an der Schlosslinie, sowie ein kleiner Schlosszahn ist von M'Coy beobachtet worden.

Die eigenthümliche äussere Form macht die Unterscheidung von verwandten Gattungen leicht.

Pteronites umfasst zwei durch äussere Charaktere getrennte und in ihrer geologischen Verbreitung scharf geschiedene Formenreihen. Zu der einen Gruppe, welche dem ursprünglichen Typus entspricht, gehören Formen, bei denen die grösste Höhe der Muschel zwischen Wirbel und Hinterrand liegt und dem letzteren genähert ist; der Hinterflügel endet also mit senkrecht abfallendem Rande. Hierher gehören die Arten des amerikanischen uud belgischen Oberdevon, denen sich die carbonischen Formen anschliessen. Eine scharfe Grenze gegen *Leptodesma* ist nicht vorhanden [1]).

Die zweite, kleinere Gruppe gehört dem Unterdevon an: Die grösste Höhe der Muschel liegt in der Nähe des Wirbels, und der Hinterflügel läuft in eine scharfe, weit vorgezogene Spitze aus. Diese Gruppe ist bislang ziemlich isolirt, doch besteht eine grössere Formähnlichkeit mit *Pteronites* s. str. als mit *Avicula* oder *Pterinaea*.

Avicula (Pteronites) longialata Krantz sp.

Taf. IX, Fig. 22.

Pterinaea longialata Krantz, Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande etc. 1857, p. 166, t. 6, f. 1.

Die Länge des erhaltenen Schlossrandes beträgt 9 ^{cm}, wozu noch ca. $1^1/_2$ ^{cm} als nothwendige Ergänzung des abgebrochenen Hinterendes kommen. Die grösste, hinter dem Wirbel liegende Höhe (Breite bei Krantz) ist 3 ^{cm}. Die Wölbung verläuft diagonal, fällt nach oben und hinten zu steil, im übrigen sanft ab. Ein

---

[1]) Arten wie *Leptodesma aliforme* Hall (l. c. t. 22, f. 28; t. 91, f. 2) gehören wohl eher zu *Pteronites*; andere Arten, wie *Leptodesma Jason* (t. 91, f. 4—6) und weitere, auf derselben Tafel abgebildete Formen scheinen einen Uebergang zu vermitteln.

vorderes Ohr ist kaum abgesetzt. Die Anwachsstreifen treten deutlich hervor. Parallel zum Hinterrande scheint ein langgestreckter Seitenzahn zu verlaufen.

Die Art, von der nur das KRANTZ'sche Originalexemplar bekannt geworden ist, stammt aus der Siegener Grauwacke von Menzenberg. Die Platte ist ausserdem ganz erfüllt von *Spirifer primaevus*.

Verwandt mit der beschriebenen Art sind nur *Pterinaea? Bonnissenti* OEHLERT[1]) und *Dalimieri* OEHLERT[2]), deren Zusammenhang von OEHLERT bereits richtig erkannt ist. Beide stammen aus dem oberen Unterdevon von Néhon.

Avicula (Pteronites) belgica nov. sp.

Taf. IX, Fig. 21.

? *Pteronites profundus* HALL bei GOSSELET, 6ième note sur le Famennien. Ann. de la société géologique du Nord. Bd. 14 (1887), p. 14.

Auf das Vorkommen von *Pteronites* im belgischen Oberdevon hat zuerst GOSSELET hingewiesen, und ich kann nach Vergleichung der Originalexemplare diese Bestimmung nur bestätigen. Allerdings ist die Uebereinstimmung des ebenfalls l. c. angeführten *Pteronites rostratus* HALL mit der amerikanischen Art nicht als gesichert anzusehen.

Pteronites aff. *profundus* l. c. von Mariembourg ist höchstwahrscheinlich ident mit dem vorliegenden, von Marche les Dames aus demselben Horizont stammenden Exemplar. Auch dieses ist zunächst mit *Pteronites profundus*[3]) verwandt. Die Unterschiede von der amerikanischen Art sind unwesentlich: der Vorderflügel ist etwas länger, und der Hinterflügel ist fast senkrecht abgestutzt, während bei *Pteronites profundus*[4]) die obere Spitze des Flügels

---

[1]) Mémoires de la soc. géol. de France, 3. Serie, Bd. 2, t. 3, f. 2, p. 20.

[2]) *Pterinaea Dalimieri*, ibid. f. 3, p. 21, *Pteronites Dalimieri* OEHL., Bull. soc. géol. [3], t. XVI, p. 645, t. 16, f. 1.

[3]) Betreffs der Uebereinstimmung des vorliegenden und des von GOSSELET bestimmten Exemplars muss ich mich allerdings auf mein Gedächtniss verlassen.

[4]) HALL, l. c. t. 22, f. 25—27, p. 237.

nicht unerheblich vorragt. Die grösste Höhe der Muschel liegt somit in geringer Entfernung vom Hinterrande. Die Anwachsstreifen sind zahlreich und fein, treten aber wenig hervor.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, steht *Pteronites profundus* der unterdevonischen Gruppe des *Pteronites longialatus* etwas näher als die belgische Art.

Limoptera Hall 1869.

Taf. V, VI.

Myalinodonta Oehlert, 1881.
Paropsis Oehlert, 1888.

Die nahen Beziehungen von *Limoptera* und *Myalinodonta* sind bisher noch nicht genügend betont worden. Zu beiden »Gattungen« gehören grosse, radial gerippte Aviculiden mit breiter gestreifter Ligamentarea, gering entwickeltem (oder fehlendem) Vorderohr, grossem Hinterohr und kaum angedeuteten Zähnen. Bei *Limoptera* und *Myalinodonta* ist ferner die linke Klappe stärker gewölbt als die rechte, welch letztere annähernd horizontal oder schwach convex zu sein pflegt. Bei beiden Gattungen liegt ferner ein sehr kleiner vorderer Muskeleindruck unmittelbar unter dem Wirbel, während sich der grosse Hintermuskel etwa in der Mitte der Schale befindet.

Die Gattungen stehen in nahen Beziehungen zu *Pterinaea* und *Gosseletia*; an erstere erinnert die breite Ligamentarea, an letztere die schwache Entwickelung des vorderen Ohres. Eine scharfe Grenze gegen *Avicula* giebt es überhaupt nicht; denn für eine geringe Entwickelung des Vorderohres finden sich auch hier Beispiele, so *Actinopteria decussata* [1]). Immerhin lässt das Vorhandensein der hohen Ligamentarea die Abtrennung berechtigt erscheinen.

Ob man *Myalinodonta* als Subgenus bezw. Section von *Limoptera* festhalten oder gänzlich einziehen soll, ist im wesentlichen

---

[1]) Hall, Palaeontology of New-York, Vol. V, t. 17, f. 23—31.

gleichgiltig. Andeutungen von Schlosszähnen finden sich hier wie dort. Das Vorhandensein eines schiefen hinteren Seitenzahns giebt HALL [1]) an, ohne ihn abzubilden; auf t. 5, f. 1 bei OEHLERT findet sich ein derartiges Gebilde angedeutet und ist bei *Limoptera orbicularis* von Coblenz (vergl. den Anhang) sicher vorhanden. An sich giebt das Vorhandensein einiger kleiner Zähnchen keine Veranlassung zu generischen Unterscheidungen (vergl. *Avicula*).

Den einzigen eventuell festzuhaltenden Unterschied bildet die Entwickelung des vorderen Ohres. Bei *Limoptera cancellata* HALL [2]) ist dasselbe recht deutlich, bei *Limoptera macroptera* HALL [3]) klein, bei *Limoptera curvata* HALL [4]) so gut wie nicht vorhanden. Bei *Myalinodonta normaniana* [5]) fällt die Vorderseite steil ab, bei *Limoptera bifida* SANDB. sp. und *semiradiata* n. sp. ist der Vorderrand concav eingebogen. *Avicula* (*Paropsis*) *orbicularis* OEHL. [6]) stimmt, abgesehen von der fehlenden Radialsculptur in allen wesentlichen Merkmalen sowohl mit *Myalinodonta* wie mit *Pterinaea bifida* überein. Der Name *Paropsis* ist demnach überflüssig (vergl. unten).

Es dürfte bei dieser Sachlage am natürlichsten sein, die amerikanischen Arten als Gruppe der *Limoptera macroptera* HALL der Formenreihe der *Limoptera normanniana* D'ORB. sp. gegenüberzustellen; letzterer schliessen sich 4 Arten, darunter die seit langem bekannte *Pterinaea bifida* SANDB. aus dem deutschen Unterdevon an. Die nahe Verwandtschaft von *Pterinaea bifida* und *Myalinodonta normanniana* ergab sich aus der Untersuchung eines im Berliner Museum befindlichen Exemplars der letzteren Art.

Die Gruppe der *Limoptera macroptera* kennzeichnet sich durch das Vorhandensein eines z. Th. sehr kleinen Vorderohres, die Gruppe der *Limoptera bifida* durch das vollkommene Fehlen desselben. Ein Byssusausschnitt unterhalb des Wirbels bezw. Vorderohres ist bei beiden vorhanden.

---

[1]) HALL, Palaeontology of New-York, Vol. V, t. 17, f. 23—31.

[2]) l. c. t. 26, f. 2 u. 3; t. 92, f. 3.

[3]) l. c. t. 27.

[4]) t. 28, f. 1—3.

[5]) OEHLERT, Mémoires soc. géol. de France sér. 3, Bd. II, t. 5, f. 1.

[6]) Bull. soc. géol. [3] XVI, p. 647, t. 15, f. 1.

Die Schalen von *Limoptera* sind äusserlich der linken Klappe von *Meleagrina* vergleichbar, die ebenfalls statt des vorderen Ohres einen Byssuseinschnitt aufweist.

Zittel und Follmann stellen *Limoptera bifida* und eine verwandte Form *Limoptera gigantea* zu *Pseudomonotis* Beyr. Trotz aller äusseren Aehnlichkeit verbietet jedoch das Vorkommen einer hohen gestreiften Bandarea die Zurechnung zu dem mesozoischen Genus. Ebenso fehlt der bezeichnende tiefe Byssusausschnitt unter dem vorderen rechten Ohr bei den devonischen Formen. Herr Geheimrath Beyrich erklärte die Zurechnung von *Pterinaea bifida* zu *Pseudomonotis* ebenfalls als unzutreffend.

Die Gruppe der *Limoptera macroptera* ist nach den bisherigen Erfahrungen in Europa nicht vertreten.

Innerhalb der Gruppe der *Limoptera bifida* lassen sich unterscheiden a) Arten mit Radialstreifen: *Limoptera bifida, semiradiata, normanniana* und eine neue mitteldevonische Form; b) solche ohne dieselben: *Limoptera gigantea, rhenana* und *orbicularis*.

a) Arten mit Radialstreifen.

Limoptera bifida Sandberger sp.

Tafel VI, Fig. 2—2b.

Avicula bifida Sandberger, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, p. 286, t. 30, f. 8, 8a, 8b (in der Tafelerklärung als *Pterinaea* angeführt).

Die Muschel wird stets in verdrücktem Zustande gefunden, so dass die wahre Gestalt nur schwer festzustellen ist. Die beiden Abbildungen 8a und 8b bei Sandberger bilden bezeichnende Beispiele für die Extreme der Verzerrungen. Unsere Fig. 6 entspricht ungefähr der wahren Gestalt; vielleicht ist die Höhe etwas grösser. Die Schale ist mit sehr kräftigen dichotomirenden Radialrippen bedeckt, welche auch auf der Innenseite (bezw. auf den Steinkernen) wahrnehmbar sind. Die grössten Exemplare kommen fast *Limoptera rhenana* Taf. VI, Fig. 2 gleich.

Die gewölbte linke Klappe überragt mit ihrem Wirbel die flache oder wenig concave rechte Klappe. Der unmittelbar unter dem Wirbel liegende Byssusausschnitt ist bei beiden Klappen gleich deutlich ausgebildet. Das Schloss ist völlig zahnlos, die gerade Ligamentarea deutlich gestreift, die unter dem Wirbel liegende Vorderseite ebenfalls mit concentrischen Streifen bedeckt, welche auf einen blättrigen Bau der Schale hinweisen.

L. bifida wurde bisher fast ausschliesslich in den an der unteren Grenze der Coblenzschichten liegenden Porphyroidschiefern der Gegend von Singhofen in Nassau gefunden. Die Art kommt daselbst recht häufig vor und ist in allen Sammlungen verbreitet. Da die Steinbrüche in den Porphyroidschiefern noch andauernd in Betrieb sind, ist *Limoptera bifida* an Ort und Stelle jederzeit leicht zu erlangen. Ein grobrippiges Exemplar vom Gemünder Maar (untere Coblenzschichten, Coll. FOLLMANN) dürfte ebenfalls hierher gehören. Ausserdem führt FOLLMANN (l. c. p. 207) die Art noch aus der älteren Siegener Grauwacke (BECHER'scher Steinbruch von Herdorf) an.

Ein grobgeripptes schlecht erhaltenes Exemplar von Zenscheid (C. WULF) stellt wohl eine neue Art dar, ist aber nicht sicher zu bestimmen; wahrscheinlich gehört dasselbe zu *Limoptera* und würde sich dann am nächsten an *L. bifida* anschliessen.

Limoptera semiradiata nov. sp.

Taf. V, Fig. 1—3, 5—8.

Pterinaea aff. *lineata* E. KAYSER, Fauna des Hauptquarzits, t. 8, f. 2, p. 21.

Die Art gehört dem oberen Theil der unteren Coblenzstufe an und ist somit als jüngere Mutation der *Limoptera bifida* anzusehen. Sie steht der letzteren überaus nahe, so dass die Beschreibung durch die Hervorhebung der Unterschiede erschöpft wird. Die Schalen von *Limoptera semiradiata* sind im allgemeinen breiter als lang, obwohl auch hier die Verdrückung die Gestalt mehr oder weniger beeinflusst. Die linke Klappe ist gewölbt, die rechte beinah flach, die Ligamentarea verhältnissmässig breit (Fig. 8). Die am Rande gespaltenen Radialrippen sind weniger

kräftig, d. h. auf Steinkernen meist nicht sichtbar und auch auf der Oberfläche nur hie und da hervortretend (*semiradiata*). Insbesondere fehlen dieselben auf dem Flügel.

Ferner ist das hintere Ohr kürzer und die Ligamentarea niedriger als bei *Limoptera bifida*. Ein wohl erhaltener Abdruck lässt erkennen, dass die Radialrippen von deutlich hervortretenden, schuppenartigen Anwachsstreifen gekreuzt werden (Fig. 5, 6).

Unter den vorliegenden 13 Exemplaren befindet sich nur eine einzige rechte Klappe. Die Art ist ziemlich häufig in den unteren Coblenzschichten von Zendscheid (St. Johann) in der Eifel; vereinzelte Exemplare sind bei Stadtfeld und Gillenfeld vorgekommen.

Aus jüngeren Horizonten (Coblenzquarzit, obere Coblenzschichten und Hauptquarzit des Harzes) stammt je ein im Kondelwald bei Bertrich und bei Daleiden (Fig. 7) und im Klostergrund bei Michaelstein (Kayser l. c.) gefundenes Exemplar, deren Bestimmung wegen ungünstiger Erhaltung nicht ganz sicher ist.

Die untersuchten Exemplare befinden sich in Berlin (Museum), Marburg, München, Bonn (naturhistorischer Verein) und in der Sammlung von Herrn Wulf (Gerolstein).

Eine gerippte, durch stark entwickelten Flügel ausgezeichnete *Limoptera*, die mit der vorstehend beschriebenen nahe verwandt, aber noch unbeschrieben ist, findet sich in den Calceolaschiefern (Schistes de Porsguen) von Keronezon bei Brest. *Limoptera orbicularis* Oehl. sp. aus französischem Unterdevon besitzt eine ähnliche Form, unterscheidet sich aber durch das Fehlen der Radialsculptur.

b) Arten ohne Radialstreifen.

Limoptera gigantea Follmann sp. [1]).

Taf. V, Fig. 4.

Pseudomonotis gigantea (Schlüter) Follmann, über devonische Aviculaceen, p. 206, t. 5, f. 8.

Limoptera gigantea ist nach den bisherigen Erfahrungen der grösste Zweischaler des Devon, und übertrifft andere *Limopterae*

---

[1]) Follmann hat bei dieser Gelegenheit einen von Schlüter herrührenden Manuscriptnamen angewandt; zutreffender ist wohl Follmann als Autor zu betrachten.

sowie *Pterinaea ostreiformis* noch bei weitem. Das grösste auch von FOLLMANN untersuchte Exemplar (Fig. 4) misst 18^{cm} Höhe, 12^{cm} grösste Breite (Mitte der Schale) und $8-9^{cm}$ Länge des Oberrandes. Die Art unterscheidet sich von den beiden vorher beschriebenen Formen durch das Fehlen der Radialrippen, und die im Verhältniss zur Breite bedeutendere Höhe der Schale. Ferner ist der Flügel ziemlich kurz. Die Schale scheint verhältnissmässig dünn gewesen zu sein. Die rechte Klappe ist flach.

Die Art kommt zusammen mit *Homalonatus ornatus*, *Limoptera bifida*, *Tropidoleptus laticosta* und *Rensselaeria strigiceps*, sehr zahlreichen Tentaculiten und Zweischalern im Becherschen Steinbruch bei Herdorf vor. FOLLMANN rechnet die betreffenden Schichten vermuthungsweise zu der unteren Coblenzstufe; jedoch gehören dieselben der älteren Siegener Grauwacke an. Die *Grammysia hamiltonensis* welche FOLLMANN von daher anführt, ist wahrscheinlich als *Grammysia pes anseris* ZEIL. et WÖRTG.[1]) zu bestimmen; wenigstens habe ich ein vortrefflich erhaltenes Exemplar dieser für das älteste Unterdevon bezeichnenden Muschel an der fraglichen Stelle gefunden.

Limoptera rhenana nov. sp.

Taf. VI, Fig. 1, 1a.

Während *Limoptera semiradiata* die jüngere Mutation von *Limoptera bifida* darstellt, ist die vorliegende Art als Nachkomme von *Limoptera gigantea* aufzufassen. Aeussere Form, Grösse und Sculptur zeigen weitgehende Uebereinstimmung; dabei lassen sich jedoch eine Anzahl von Unterschieden namhaft machen, so dass die Formenreihe einerseits als deutlicher Beweis für eine Entwickelung der Arten dienen kann und andererseits eine Anzahl brauchbarer Leitfossilien liefert.

Limoptera rhenana unterscheidet sich von allen europäischen Arten der Gattung durch die relative Höhe der Ligamentfläche

---

[1]) SANDBERGER, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, t. 28, f. 1.

und von *Limoptera gigantea* durch die Verschiedenheit des Umrisses. Bei der letzteren Art biegt sich die Vorderseite der Muschel ziemlich weit vor, bei *Limoptera rhenana* ist dieselbe abgestutzt. Ausserdem erscheint die Breite und die Geringfügigkeit der Einbuchtung des Hinterflügels bemerkenswerth. Die Schalenoberfläche war wahrscheinlich nur mit Anwachsstreifen bedeckt; wenigstens lassen die vorliegenden Steinkerne keine Spur von Radiallinien erkennen.

Die 3 vorliegenden Exemplare dieser schönen Art stammen aus den unteren Coblenzschichten von Stadtfeld (ges. von Herrn Wulf), Vallendar (ges. von Dr. Follmann) und Daaden (Sammlung des Verfassers; wegen ungünstiger Erhaltung nicht ganz sicher bestimmbar).

Nahe verwandt mit der vorliegenden Art ist die als jüngere Mutation aufzufassende *Limoptera orbicularis* Oehl. [1]) sp. aus dem höheren Unterdevon von Nordfrankreich (la Baconnière) und der oberen Coblenzstufe von Coblenz (vergl. den Anhang); die Art zeichnet sich durch gerundete Form und spitz vorspringenden Flügel aus. Oehlert vergleicht die Art mit *Pterinaea plana* Goldf.; doch beruht die letztere, wie F. Roemer und Follmann nachgewiesen haben, auf mangelhaft erhaltenen rechten Klappen von *Pterinaea lineata* Goldf. [2]).

Posidonia Bronn 1828.

Taf. XIV.

Posidonomya Bronn.
Posidonella de Kon. [3]).

Die Gattung, welche einige der bekanntesten palaeozoischen Leitfossilien enthält, ist in Bezug auf Benennung und syste-

[1]) Bull. soc. géol. [3], XVI, p. 647, t. 15, f. 1, 1a.

[2]) Follmann, devonische Aviculaceen, p. 185.

[3]) Das vordere Ohr, welches bei *Posidonia* sehr klein wird (*P. Becheri*, Taf. XIV, Fig. 6, 6a) fehlt bei *Posidonella* gänzlich; doch ist die Uebereinstimmung mit *Posidonia Becheri* so gross, dass ich beide kaum zu verschiedenen Gruppen stellen möchte. Allerdings gehören beide zu einer anderen Gruppe als *Posidonia venusta*. Doch ist der Unterschied zwischen den beiden Gruppen nicht grösser, als zwischen den Formenreihen der *Limoptera megaptera* und *normanniana*.

matische Stellung Gegenstand mannigfacher Meinungsverschiedenheiten gewesen. Die ältere Bezeichnung *Posidonia* BRONN wurde von demselben Autor (»unnöthiger- und unbequemerweise« QUENSTEDT) wegen der Uebereinstimmung des Namens mit einem Seetang in *Posidonomya* verändert. Eine Verwechselung mit dem lebenden Tang ist wohl kaum zu befürchten, wie denn überhaupt — nach herkömmlichen Grundsätzen — in der Synonymik nur dort Umtaufen zu vollziehen sind, wo Irrthümer eintreten könnten. Im vorliegenden Falle ist der Name *Posidonomya* nicht nur unbequem, sondern auch irreführend; denn mit einer *Mya* hat unsere Muschel sicher nichts zu thun.

Systematisch erfuhr die Stellung von *Posidonia* insofern eine Veränderung als dieselbe zu den *Palaeoconchae* NEUMAYR gestellt worden ist. Die devonischen Arten der Gattung geben wenig Aufschluss über die zoologische Verwandtschaft; es werden daher hier die Abbildungen einer silurischen und carbonischen Art beigefügt, welche die nahe Verwandtschaft mit *Avicula* deutlich zeigen: *Posidonia Becheri* SCHLOTH. sp., das bekannte Leitfossil des Culm (Taf. XIV, Fig. 6—6A) besitzt eine deutliche Ligamentarea mit vorderem Ohre; beide treten auf den dem Berliner Museum gehörigen Stücken klar hervor. *Posidonia glabra* (Mstr. bei BARR. Syst. Silur. Vol. VI, t. 228, I, Taf. XIV, Fig. 9—9b aus der Mitte von E stammend) bildet endlich eine zweifellose Uebergangsform zwischen *Posidonia* und *Avicula*, zu welcher letzteren Gattung die Art von BARRANDE gestellt wurde. Dieselbe besitzt grosse Aehnlichkeit mit der devonischen *Posidonia hians*[1]).

Die jüngeren *Posidonien* der Trias und des Lias sind neuerdings grossentheils zu anderen Gattungen, *Pseudomonotis* (*Posidonia Clarae*) und zu *Aulacomya* gestellt worden.

Sicher gehört zu *Posidonia* s. str. wohl noch *Posidonia Wengensis* aus den Wengener Schichten von Wengen in Südtirol, die (nach einem selbstgesammelten Exemplar) ganz das Aussehen einer kleinen *Posidonia Becheri* besitzt.

---

[1]) Die abweichende Auffassung der einzelnen Formen prägt sich am deutlichsten darin aus, dass *Posidonia* von den einen mit *Avicula* vereinigt, von den anderen in eine ganz verschiedene Ordnung gestellt wird.

Posidonia venusta Münster.

Taf. XIV, Fig. 15—15B.

Posidonia venusta Münster, Beiträge III, p. 51, t. 10, f. 12.
» » Richter u. Unger, Palaeontologie des Thüringer Waldes (1856) p. 114, t. 1, f. 33—35.
Posidonia manipularis Richter u. Unger, l. c. p. 126, t. 2, f. 50—54.
? *Avicula leptotus* Richter, Beitrag zur Palaeontologie des Thüringer Waldes (1848) p. 44, t. 5, f. 149—150.
Avicula obrotundata Sandberger, p. 285, t. 30, f. 10—10c.
Posidonomya venusta F. Roemer, Geognostische Beobachtungen im polnischen Mittelgebirge. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1866, p. 673, t. 13, f. 2, 3.
» » Barrois, Faune du calcaire d'Erbray, p. 26 Anm.
» » Waldschmidt, Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, p. 924 Anm.
» » F. Roemer, Lethaea palaeozoica, t. 35, f. 17.
» » F. A. Roemer, Beiträge zur geolog. Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges I, Palaeontogr. III, p. 42, t. 6, f. 13 (verdrücktes Exemplar).
Posidonomya striatosulcata id. ibid. p. 42, t. 6, f. 16.

Die vorliegende Art gehört zu den verbreitetsten und bekanntesten devonischen Zweischalern; sie unterliegt in ihrer äusseren Form mannigfachen Schwankungen, die besonders die Länge des vor dem Wirbel gelegenen Theiles der Schale betreffen. Als Typus ist Fig. 15b anzusehen, ein Münster'sches Original, das zugleich die mittlere Grösse und die gewöhnliche Form der Muschel darstellt. Bei anderen Exemplaren ist die Wölbung stärker ausgeprägt und der Vordertheil der Muschel kürzer. Nur die verkalkten Exemplare geben sicheren Aufschluss über die Form; die häufig im Cypridinenschiefer vorkommenden Muscheln sind durch Druck derart verzerrt und verdrückt, dass man eine ganz verschiedene Gattung vor sich zu haben glaubt. Trotz der grossen Zahl der verglichenen Exemplare liess sich über die inneren Merkmale der Muschel nur wenig feststellen. Die feine concentrische Berippung ist stets zu beobachten (Fig. 15b), der Oberrand ziemlich lang und gerade, die Ligamentfläche muss schon wegen der Feinheit der Schale ganz niedrig sein. Ein undeutlicher Abdruck derselben wurde an einem Schieferexemplar beobachtet.

Posidonia venusta hat ihre Hauptverbreitung im mittleren und oberen Oberdevon und zwar sowohl in den Schiefern wie in den Kalken. Seltener ist die Art im unteren Oberdevon; das Fig. 15, 15b abgebildete Exemplar aus den rothen Eisenkalken von Sessacker bei Oberscheld dürfte daher stammen.

Eine genauere Angabe der Fundorte ist überflüssig; die Art ist überall in Europa von Kielce in Polen bis Westfrankreich, vom südlichen England bis nach Kärnten (Gross-Pal am Plöckenpass) in den betreffenden Schichten eine der häufigsten Erscheinungen.

Posidonia venusta var. nov. **carintiaca.**

Taf. XIV, Fig. 16.

Zwei kleine Exemplare, die im Clymenienkalk am Plöckenpass (Kärnten) zusammen mit der Hauptform vorgekommen sind, unterscheiden sich von dieser durch die stärkere Wölbung, vor allem aber durch die Abstutzung der Vorderseite. Die sonst gerade Ligamentlinie erscheint hier vollkommen umgebogen.

Obwohl Uebergänge nicht vollkommen fehlen, erscheint eine besondere Bezeichnung für diese abweichende Form angebracht.

Posidonia venusta var. nov. **eifeliensis.**

Taf. XIV, Fig. 14, 14a.

Auch die vorliegende, abweichender gestaltete Varietät findet sich zusammen mit der Hauptform in schwarzen kalkigen Schiefern des oberen Oberdevon bei Oos, unweit Büdesheim. Die Unterschiede liegen in der bedeutenderen Grösse, welche etwa das Doppelte von *Posidonia venusta* beträgt, dem ovalen Umriss, der geringen Länge der Ligamentlinie und dem Vorhandensein einer sehr feinen Radialsculptur.

Von den beiden, im vorstehenden kurz charakterisirten Formen liegt nur ungenügendes Material vor, und es muss bei der grossen Vielgestaltigkeit von *P. venusta* noch zweifelhaft bleiben, ob man es mit gleichzeitig lebenden Arten oder Varietäten zu thun hat.

Posidonia hians Waldschmidt sp.

Taf. XIV, Fig. 13, 13a.

Avicula hians Waldschmidt, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1885, p. 924, t. 40, f. 4.

Die Art steht, wie Waldschmidt richtig erkannte, *Posidonia venusta* am nächsten und unterscheidet sich durch die deutliche Abgrenzung des vorderen Ohres. Sie erinnert durch dieses Merkmal vor allem an *Posidonia glabra* Münst. bei Barr. sp. aus dem Obersilur. Bemerkenswerth bei *Pos. hians* ist ferner das starke Klaffen der Muschel auf der Vorderseite. Die Schale ist 11—14 mm lang und breit, die Länge des Schlossrandes beträgt $^2/_3$ von der der Schale.

Der einzige bisher bekannt gewordene Fundort ist die Ense bei Wildungen, wo die Art sich in den schwarzen Kalklinsen des unteren Oberdevon findet. Die von mir untersuchten und abgebildeten Exemplare wurden von Herrn Prof. Holzapfel gesammelt und befinden sich in der kgl. technischen Hochschule zu Aachen.

III. Kochiinae.

Kochia Frech.

Taf. VI.

Roemeria A. C. Koch (non M. Edwards et Haime).
Onychia Sandberger.

Sehr ungleichklappig, die linke Schale stark gewölbt mit übergebogenem Schnabel, die rechte Klappe stellt einen flachen, windschief verbogenen Deckel dar. Die Flügel sind klein. Die Ligamentfläche ist deutlich gestreift, sehr hoch, kurz und concav gebogen. Zähne fehlen vollkommen. Die undeutliche Begrenzung der Flügel, die Höhe der Ligamentfläche und vor allem die abnorme Ungleichklappigkeit reichen vollkommen hin, um die Gattung von anderen Aviculiden zu unterscheiden. Die hohe Ligamentarea kehrt bei *Limoptera* wieder, an die sich die Gattung

wohl zunächst anschliesst. Doch ist hier die Ungleichklappigkeit viel geringer, sowie die Entwickelung und Begrenzung des hinteren Flügels deutlicher.

F. ROEMER stellte *Kochia* zu den *Capuliden*. E. KAYSER wies ihr die richtige Stellung im System an, hielt jedoch die Unterschiede nicht für bedeutend genug, um eine generische Trennung zu rechtfertigen. CARL KOCH hatte bereits vorher auf die eigenthümliche Art eine Gattung *Roemeria* begründet, deren Name jedoch als Synonym eines devonischen Korallengenus in Fortfall kommen muss.

Ueber die bei der Beschreibung von *Kochia capuliformis* von E. KAYSER zum Vergleich herangezogene *Avicula dispar* SANDB. (Clymenienkalk) vergleiche unten. Hingegen kommt der ebenfalls l. c. erwähnte *Zdimir solus* BARR. (G_3) nicht in Betracht. Derselbe ist, wie ich an einer anderen Stelle nachgewiesen habe, ein Brachiopod [1]).

Eine weitere Form, welche wirkliche Verwandtschaft mit *Kochia capuliformis* besitzt, ist *Avicula eximia* VERN. [2]), aus dem Mitteldevon des Don. Die Muschel ist stark ungleichklappig, die linke Schale concav, die rechte flach darauf liegend. Auf der flachen Schale verlaufen neben dem hinteren Ohr einige Falten, sonst erscheint die Schale nur mit Anwachsstreifen bedeckt. Leider ist die Erhaltung des einzigen bekannten Originalexemplars zu mangelhaft, um mit Sicherheit unterscheiden zu können, ob *Avicula eximia* zu *Kochia* gehört.

SANDBERGER [3]) hat neuerdings die Bezeichnung *Kochia* durch *Onychia* ersetzen zu müssen geglaubt, da die erstere schon für eine lebende Pflanze vergeben sei, und da es viele Naturforscher des Namens KOCH gegeben hat und noch giebt. Beide Thatsachen sind zweifellos richtig, aber für die vorliegende Frage ohne Be-

[1]) Derselbe wurde zuerst von NOVÁK und mir als *Uncites* bestimmt, später hat der erstgenannte die Schlossgegend präparirt und die Zugehörigkeit der ziemlich unregelmässig ausgebildeten Schale zu *Pentamerus* nachgewiesen.

[2]) WENJUKOFF, Fauna des devonischen Systems im nordwestlichen Russland, t. 7, f. 12.

[3]) SANDBERGER, Entwickelung der unteren Abtheilung des devonischen Systems in Nassau, p. 11.

deutung. Eine Verwechselung der lebenden Pflanze und der devonischen Muschel ist kaum zu befürchten, und die doppelte Anwendung eines Namens für derartige Dinge widerspricht in keiner Weise den üblichen nomenclatorischen Grundsätzen. Auch eine Verwechselung mit einem anderen KOCH kann kaum in Frage kommen: jeder Geologe, der mit unserem Leitfossil zu thun hat, wird wissen, um wen es sich handelt. Andererseits ist der Name *Onychia* nicht glücklich gewählt; abgesehen davon, dass die Aehnlichkeit mit einer Klaue (ὄνυξ) sehr gering ist, erinnert diese Bezeichnung viel mehr an fossile hakentragende Tintenfische (*Onychites* QUENST.).

Kochia capuliformis C. KOCH sp.

Taf. VI, Fig. 6—6f.

Naticopsis sp. F. ROEMER, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XVIII, p. 592, t. 17, f. 9.
Lamellibranche indéterminé, GOSSELET, Esquisse géologique du Nord de la France, t. 1, f. 24.
Avicula? n. sp., KAYSER, Jahrbuch d. geol. Landesanstalt für 1880, p. 262.
Roemeria capuliformis, C. KOCH, ibid. p. 204.
Avicula capuliformis, E. KAYSER, Jahrbuch d. geol. Landesanstalt für 1882, t. 4, f. 3, p. 121.

Die Art bildet in erwachsenem Zustand von der Seite gesehen einen vollkommenen Halbkreis, der Rücken ist sehr schmal die Oberfläche wahrscheinlich mit feinen Anwachsstreifen bedeckt, die nur am Stirnrande deutlicher hervortreten. Unter dem Wirbel über dem Ligament liegt eine hohe, eine Art Area darstellende dreieckige Fläche. Die kleine Klappe, von der 2 Steinkerne vorliegen, ist windschief verbogen. Die Hinterseite ist flach und von einer ziemlich deutlichen Ligamentlinie begrenzt, die Vorderseite von einer diagonal verlaufenden Kante ab schief nach unten gebogen. Die Aviculidenform ist bei jüngeren Exemplaren (Fig. 6b, 6c) deutlicher als bei erwachsenen. Die Schale ist bei beiden Klappen am Wirbel stark verdickt. Die Abnormität der äusseren Form wird noch durch die häufigen Verdrückungen erhöht. Im übrigen kann auf die ausführliche Beschreibung und kritische Besprechung von KAYSER verwiesen werden.

Kochia capuliformis ist ein sehr verbreitetes Leitfossil des ältesten Unterdevon (Taunusquarzit und Siegener Grauwacke) am Rhein, in Belgien und Schlesien (Würbenthal). Als rheinische Fundorte im Taunusquarzit sind zu nennen: Abentheuer im Hunsrück, Steinkopf bei Leissel, Katzenloch bei Idar (hier sehr häufig), Seifen bei Dierdorf (Siegener Grauwacke), Bendorf bei Coblenz[1]), Singhofen (Nassau) im Porphyroidschiefer, Mormont (Belgien).

Um die Aehnlichkeit der Form zwischen *Kochia* und *Gervillia* zu veranschaulichen, sind einige Exemplare von *Gervillia Joannis Austriae* (Ob. Trias) neben *Kochia capuliformis* abgebildet. Eine eingehendere Besprechung findet sich im allgemeinen Theil.

Loxopteria[2]) nov. subgen.

Die hierher gehörigen Arten stehen, wie schon von KAYSER hervorgehoben wurde, *Kochia capuliformis* am nächsten, unterscheiden sich jedoch in der äusseren Form so erheblich, dass die Aufstellung einer besonderen Untergattung geboten erscheint. Während bei *Kochia* die stärkste Wölbung in der Mitte der Schale liegt, ist dieselbe bei *Loxopteria* nach hinten gerückt, so dass — abweichend von allen anderen *Aviculaceen* — die Hinterseite der Schale steiler abstürzt, als die Vorderseite. Ein Vorderflügel ist ebensowenig vorhanden, wie bei *Kochia*; der Hinterflügel, welcher bei dieser Gattung kaum angedeutet erscheint, ist bei *Loxopteria* deutlich vorgestreckt und steht schief zu dem Haupttheil der Schale, der von vorn nach hinten zusammengedrückt ist. Den Hauptunterschied zwischen *Kochia* und *Loxopteria* bildet somit die Gestalt der kleinen Klappe; dieselbe besteht bei beiden Gruppen aus zwei windschief zu einander gestellten Flächen, welche sich an einer diagonal verlaufenden Mittellinie berühren. Bei *Loxopteria* stossen der Hinterflügel und der Haupttheil der Schale unter einem einspringenden, bei *Kochia* unter einem ausspringenden Winkel an einander; bei letzterer Gattung besteht die kleine

---

[1]) Hier an der unteren Grenze der Coblenzschichten.

[2]) λοξός schief, τὸ πτέρον der Flügel.

Klappe aus einem steil abstürzenden Vordertheil und einer flügellosen Hinterseite. Die Ligamentarea ist bei *Loxopteria* (und *Kochia* s. str.) hoch, schräg verzogen und nur undeutlich gestreift. Der Umriss der Muschel bleibt rund und ist niemals wie bei *Kochia* s. str. in die Länge gezogen.

Die kurze Diagnose der Untergattung lautet nach dem vorhergehenden: Wie *Kochia,* jedoch ist ein deutlich abgesetzter Hinterflügel vorhanden; infolge dessen zeigt die, aus zwei schräg zu einander gestellten Flächen bestehende kleine Klappe einen einspringenden (nicht einen ausspringenden Winkel). Ligamentfläche undeutlich gestreift.

Kochia ist nach den bisherigen Erfahrungen auf das tiefere Unterdevon, *Loxopteria* auf das obere Oberdevon beschränkt; ein Uebergang der einen Gruppe in die andere ist wahrscheinlich, aber noch nicht nachgewiesen.

Bemerkenswerth ist die äussere, nicht auf wirklicher Verwandtschaft beruhende Aehnlichkeit von *Loxopteria* und der obersilurischen *Antipleura* bezw. von *Kochia* und *Gervillia.*

Kochia (Loxopteria) laevis n. sp.

Taf. VI, Fig. 3 – 3e.

Die Muschel ist gerundet, die Kante zwischen Vorder- und Hinterseite stumpf, die Oberfläche mit feinen, nur unter der Lupe wahrnehmbaren Anwachsstreifen bedeckt. Die Aehnlichkeit mit *Kochia capuliformis* ist somit grösser als bei der nachfolgenden Art *Kochia dispar.* Vor allem erinnert auch die kleine Klappe infolge der geringeren Ausdehnung des Flügels mehr an die unterdevonische Art. *Kochia laevis* erreicht etwa dieselbe Grösse wie *Kochia dispar*, das grösste, auf Fig. 3 dargestellte Exemplar ist unvollkommen erhalten.

Kochia laevis wurde bisher nur im Clymenienkalk von Wildungen gefunden; 4 von Herrn Professor Holzapfel gesammelte Exemplare befinden sich in der technischen Hochschule zu Aachen.

Kochia (Loxopteria) dispar Sandberger sp.

Taf. VI, Fig. 4—4h.

Avicula dispar Sandberger, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, p. 284, t. 29, f. 14.
Avicula dispar Kayser, Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devon IV. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1873, p. 636.

Für die eingehendere Beschreibung kann auf die Charakterisirung des Subgenus *Loxopteria* verwiesen werden. Von *Kochia laevis* unterscheidet sich die vorliegende Art durch die mehr zusammengedrückte Form der Schale, die scharf hervortretende Kante, von der ab die Hinterseite steil abfällt, sowie durch das Vorkommen deutlicher Radialrippen und -Streifen. Die Deutlichkeit der Rippen ist sehr wechselnd; eine derselben liegt auf der Hinterseite, 5—7 auf der Vorderseite der grossen Klappe. Doch verwischen sich die Radialrippen zuweilen vollkommen. Die kleine Klappe lässt nur Andeutungen von Rippen erkennen. Radiallinien sind in drei verschiedenen Abstufungen vorhanden, die ziemlich unregelmässig mit einander alterniren. An den Kreuzungsstellen der Radiallinien und der schräg verlaufenden Anwachsstreifen entstehen kleine Anschwellungen.

Trotz der guten Erhaltung der aus Pyrit bezw. Brauneisenstein bestehenden mit beiden Klappen erhaltenen Kerne gelang es nicht, über die Lage der Muskeleindrücke ins Klare zu kommen. Der vordere Eindruck liegt (wenn er überhaupt vorhanden war), unmittelbar unter dem Wirbel, der hintere Adductor der grossen Klappe inserirt sich zwischen der Hauptkante und der Radialrippe der Hinterseite; in der kleinen Klappe liegt derselbe etwa in gleichem Abstand vom Ober- und Unterrande unmittelbar neben dem Flügel.

Kochia dispar findet sich durchweg im höheren Oberdevon und zwar im Eisenstein von Oberscheld, im Clymenienkalk des Enkebergs und in den Schiefern von Nehden (Zone des *Goniatites curvispina*). Besonders häufig erscheint die Art an dem letztgenannten Fundort; fast in allen untersuchten Sammlungen be-

finden sich Belegstücke von dort. Jedoch sind trotz der grossen Zahl der Exemplare gut erhaltene Stücke überaus selten.

Kochia (Loxopteria) rugosa n. sp.

Taf. VI, Fig. 5, 5a.

Es liegt nur die abgebildete linke Klappe vor, die im Umriss mit der vorher beschriebenen Art übereinstimmt. Abgesehen von dieser Aehnlichkeit, auf die auch die Etikette BEYRICH's hinweist, ist die Verschiedenheit der Sculptur sehr in das Auge fallend. Die Radialrippen und, wie es scheint, auch die Radiallinien fehlen vollkommen; dafür ist die Schale, abgesehen von den Anwachsstreifen, von kräftigen concentrischen Rippen bedeckt. Die Wölbung ist flach. Der Flügel ist leider abgebrochen und die Ligamentfläche nicht erhalten.

Das einzige Exemplar wurde im Jahre 1855 von BEYRICH im Oberdevon (rother eisenschüssiger Kalk) von BEILSTEIN bei Oberscheld gesammelt und befindet sich im Berliner Museum.

IV. Pterinaeinae.

Pterinaea GOLDFUSS em.

Die wesentlichsten Unterschiede, welche die Gattung von *Avicula* trennen, bestehen in dem Vorhandensein deutlicher Schloss- und Seitenzähne, sowie eines tief eingesenkten vorderen Schliessmuskels, welcher letzterer bei den palaeozoischen *Aviculae* meist und bei den jüngeren Arten der Gattung (von der Trias an) stets fehlt.

Seiten- und Schlosszähne sind zwar auch zuweilen bei *Avicula* angedeutet, jedoch finden sich niemals beide neben einander. Die Angabe bei GOLDFUSS, dass der hintere Adductor sich auf dem Ohr inserirt habe, ist bereits mehrfach berichtigt worden, kehrt aber trotzdem in sämmtlichen Lehrbüchern wieder. Für *Pteri-*

naea laevis ist die betreffende Beobachtung sicher unrichtig, bei *Pterinaea costata* und *fasciculata* liess sich jedoch nachweisen, dass der Adductor in der That mit seinem oberen Theile noch auf den Hinterflügel hinübergreift. Der betreffende Muskeleindruck liegt stets unterhalb des Endes der Seitenzähne; wo diese, wie bei *Pterinaea laevis*, *lineata* und *ventricosa* die Grenze zwischen dem Flügel und dem Haupttheil der Schale bilden, liegt der Muskel ganz auf dem letzteren. Wenn hingegen der Seitenzahn in der Mitte des Hinterflügels liegt, greift der Adductor noch auf diesen hinüber. Die Angabe von GOLDFUSS ist somit in sehr eingeschränktem Maasse richtig; an und für sich ist das Merkmal in keiner Hinsicht bedeutsam. Wenigstens liegt bei *Pterinaea byssifera*, einer zur Gruppe der *Pterinaea costata* gehörigen Art, der hintere Schliessmuskel ganz auf dem Haupttheil der Schale.

Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit von *Pterinaea* ist die ausgeprägte Ungleichklappigkeit der Schalen. Die linke Valve ist stets gewölbt, die rechte flach oder fast concav. Die erstere ist wesentlich kräftiger und trägt bei den Gruppen a und b die Radialsculptur, welche bei der rechten Klappe auf den Flügel beschränkt ist.

Nach der Sculptur, der Ausbildung des vorderen Ohres, der Vertheilung der Schlosszähne und der allgemeinen Form und Wölbung der Schale lassen sich eine Anzahl natürlicher Formenreihen unterscheiden:

a) Gruppe der *Pterinaea costata.* Kräftige Radialsculptur auf der convexen linken Klappe; die rechte concave Schalenhälfte nur auf dem hinteren Ohr mit schwächeren Radiallinien. Vorderes Ohr deutlich abgesetzt. Schloss- und Seitenzähne deutlich getrennt. Die Gruppe ist horizontal und vertical am weitesten verbreitet: Ausser zahlreichen Arten des mitteleuropäischen Unterdevon gehören hierher einige seltene Formen aus dem älteren Mitteldevon der Eifel und sämmtliche amerikanische Arten, die vom Unterdevon bis in das höhere Oberdevon (Chemung group) hinaufreichen.

b) Gruppe der *Pterinaea lineata.* Linke Klappe gewölbt, rechte flach. Radialstreifen fein. Vorderes Ohr undeutlich. Unterdevon der rheinischen Provinz.

c) Gruppe der *Pterinaea laevis*. Nur concentrische Anwachsstreifen. Linke Klappe gewölbt, rechte concav oder flach gewölbt. Schloss- und Seitenzähne deutlich getrennt. Vorderes Ohr ziemlich gross und deutlich abgesetzt. Unterdevon der rheinischen Provinz.

d) Gruppe der *Pterinaea ventricosa*. Schloss- und Seitenzähne nicht getrennt. Nur concentrische Anwachsstreifen. Linke Klappe stark gewölbt, rechte deckelförmig concav. Vorderes Ohr undeutlich begrenzt. Unterdevon und tiefstes Mitteldevon der rheinischen Provinz.

Die zuletzt genannte Gruppe unterscheidet sich von allen übrigen durch das Vorkommen einer ununterbrochenen Reihe von Schloss- und Seitenzähnen, und könnte wegen dieses, an *Actinodesma* erinnernden Merkmals zum Vertreter einer Untergattung (etwa *Micropteria*) erhoben werden.

Die vier namhaft gemachten Gruppen sind zwar gut unterscheidbar, ermangeln jedoch andererseits nicht der Uebergangsformen. An einer Art aus der Gruppe der *Pterinaea lineata* konnte das Vorkommen von undeutlichen Zahnleisten zwischen Schloss- und Seitenzähnen beobachtet werden. *Pterinaea laevis* zeigt zuweilen Andeutungen von Radialrippen (Taf. X, Fig. 3b) und bei einigen Arten aus der Gruppe der *Pterinaea costata* wird die Radialsculptur fein, so dass nur noch die deutlichere Ausbildung des Vorderflügels den Unterschied von der Gruppe der *Pterinaea lineata* bildet.

Die geologische Vertheilung von *Pterinaea* ist insofern eigenartig, als nach der starken Entfaltung von Individuen und Arten im Unterdevon die Gattung bereits im unteren Mitteldevon Europas fast verschwindet. Aus dem letzteren sind nur 3 Arten in ebenso vielen Exemplaren bekannt geworden, während die Gattung in Amerika noch im höheren Oberdevon häufiger vorkommt.

Man wird nicht fehlgehen, wenn man das fast vollkommene Verschwinden der Gattung in Europa mit dem bedeutenden Facieswechsel zwischen Unter- und Mitteldevon in Verbindung bringt. Schlammige und noch mehr sandige Littoralbildungen scheinen für das Gedeihen von *Pterinaea* besonders günstig gewesen zu sein.

Erstere fehlen im rheinischen Mitteldevon vollkommen und letztere treten hinter den kalkigen Sedimenten sehr zurück. Die drei vereinzelten mitteldevonischen *Pterinaeen* entstammen bezeichnenderweise sämmtlich der Facies der Calceolamergel. Andererseits sind in Amerika sandig-schiefrige Bildungen im Mitteldevon (Hamilton group) und Oberdevon (Chemung group) sehr verbreitet.

Man wird also das Verschwinden von *Pterinaea* durch heterope Verhältnisse zu erklären haben. — Das Fehlen der Gattung in dem sandigen Oberdevon (Famennien, Pilton beds etc.) von Belgien und Südengland erklärt sich daraus, dass *Pterinaea* in den europäischen Meeren schon lange vorher ausgestorben war.

Auf geographische Unterschiede deutet andererseits das Fehlen der mit *Pterinaea lineata*, *laevis* und *ventricosa* verwandten Formen in Amerika hin.

a) Gruppe der Pterinaea costata.

Taf. VIII; IX.

Pterinaea costata Goldfuss.

Taf. VIII, Fig. 2, Taf. IX, Fig. 4—8.

Pterinaea costata Goldfuss, Petrefacta Germaniae II, p. 137, t. 120, f. 4.
» » Sandberger, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, p. 292, t. 30, f. 6 (Copie nach Goldfuss).
» » Follmann, Ueber devonische Aviculaceen p. 188.
Pterinaea Paillettei Follmann (non Verneuil) l. c. t. 3, f. 1.
Pterinaea costata E. Kayser, Fauna des Hauptquarzits, p. 19, t. 7, f. 10 [1]); t. 8, f. 3, 4.

Die Art bleibt an Grösse hinter *Pterinaea fasciculata* zurück. Das Fig. 4 (Taf. IX) abgebildete Stück ist ungewöhnlich gross. Die Form ist wegen der fast regelmässig vorkommenden Verdrückung schwer festzustellen; Fig. 4 stellt ein normales Exemplar dar. Die Steinkerne sind auch bei mangelhafter Erhaltung leicht an dem Vorhandensein von 6—8 Radialrippen

[1]) Der Vorderflügel ist unrichtig ergänzt.

kenntlich, die nur selten undeutlich werden. Beide Flügel sind scharf abgesetzt, der vordere ist verhältnissmässig gross. Der hintere Muskeleindruck liegt unmittelbar unter dem Ende des Seitenzahnes zum Theil auf dem Flügel (Fig. 4); der kleine vordere Eindruck liegt an der gewöhnlichen Stelle auf dem vorderen Ohr.

Unter dem Wirbel liegen je drei Schlosszähne; in der rechten Klappe (bezw. im Steinkern der linken) convergiren die beiden äusseren Zähne der Art, dass der dritte kleine Zahn zwischen ihnen eingeschlossen ist. Hinter diesen drei Zähnen liegt zuweilen noch ein vierter. Auf dem hinteren Flügel der linken Schalenhälfte liegen zwei, in der rechten Klappe ein langgestreckter grosser Seitenzahn, oberhalb dessen sich die Andeutung eines zweiten kleineren findet. Die rechte Klappe ist, trotz der Häufigkeit linker Schalenhälften bisher noch nicht gefunden worden. Der Zahnbau derselben kann sich jedoch wenig oder gar nicht von dem Negativ auf den Steinkernen der linken Klappe unterscheiden. Die Gestalt der rechten Schale war, wie die Vergleichung mit anderen Arten ergiebt, flach, die Sculptur wenig ausgeprägt. Das Fehlen der rechten Klappen ist wohl durch ihre Dünnschaligkeit zu erklären.

Follmann trennt die im älteren Unterdevon (Taunusquarzit und Siegener Grauwacke) vorkommenden Formen ab und bezeichnet sie als *Pterinaea Paillettei* Vern. et Barr.[1]), deren Original zum Vergleich copirt wurde (Taf. VIII, Fig. 3).

Der Vergleich einer grösseren Anzahl von Exemplaren, die aus dem Taunusquarzit, den unteren und oberen Coblenzschichten stammen, zeigt jedoch, dass die Art im Wesentlichen unverändert durch sämmtliche unterdevonischen Stufen hindurchgeht. Weder die Steinkerne noch die Abdrücke der äusseren Schale zeigen irgendwelche erheblichen Unterschiede. Die Zahl (6—7) und der gegenseitige Abstand der Radialrippen lässt gewisse untergeordnete Verschiedenheiten erkennen, die sich jedoch auch zwischen Exem-

---

[1]) Bull. soc. géol. de France sér. 2. Bd. 12b, t. 29, f. 3, p. 1003.

plaren finden, die aus derselben Schicht und von demselben Fundorte stammen. Die von FOLLMANN l. c. hervorgehobenen Unterschiede der beiden Arten erklären sich wohl aus der Verzerrung durch Gebirgsdruck.

Pterinaea Paillettei VERN. unterscheidet sich dagegen durch einige, nicht erhebliche Abweichungen der Sculptur, die sich bei keinem der zahlreichen von mir untersuchten Exemplare der *Pterinaea costata* wiederfanden. Bei *Pt. Paillettei* ist der Raum zwischen den Radialrippen durch radial verlaufende Linien zweiter und dritter Ordnung ausgefüllt, während diese Linien bei *Pt. costata* durchweg die gleiche Stärke haben. Das hintere Ohr ist bei *Pt. costata* von zahlreichen ziemlich kräftigen Radialrippchen bedeckt, die der spanischen Art fehlen. Bei *Pt. Paillettei* ist endlich das vordere Ohr durch eine einzige stärkere Rippe nach hinten zu abgegrenzt, während bei *Pt. costata* nur zwei schwächere Rippen auf dem vorderen Theile dieses Ohres liegen.

Pterinaea costata besitzt ihre Hauptverbreitung in den unteren Coblenzschichten und ist hier stellenweise recht häufig, so bei Daaden im Siegenschen, bei Stadtfeld unweit Daun und bei Coblenz (Pfaffendorf und Vallendar, hier etwas seltener). Nicht so häufig ist die Art in den oberen Coblenzschichten, so bei Ems und Prüm (Eifel), sowie im Hauptquarzit des Harzes (Michaelstein und Astberg bei Wernigerode).

FOLLMANN citirt ausserdem als Fundort Bausendorf bei Wittlich (obere Coblenzschichten). Dazu kommen die meist nach FOLLMANN angeführten Fundorte der *Pterinaea Paillettei*: Taunusquarzit von Abentheuer im Hundsrück, vom Idarwald bei Kirn (Geologische Landesanstalt) und Mormont in Belgien; Siegener Grauwacke: Stucksley im Siebengebirge, Menzenberg, Grube Alte Mahlscheidt am Hohenseelbachskopf.

Pterinaea costata befindet sich fast in sämmtlichen untersuchten Sammlungen und die Zahl der verglichenen Exemplare ist sehr bedeutend. Doch sind die Stücke meistens ungünstig erhalten.

Die verschiedenen Figuren veranschaulichen die Mannigfaltigkeit der durch Verdrückung hervorgebrachten Formen.

Pterinaea costulata A. Roemer.

Taf. IX, Fig. 9, 9a.

Pterinaea costulata A. Roemer, Beiträge zur geognostischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgeb. I, p. 3, t. 1, f. 3.
Pterinaea fasciculata Beushausen non Goldfuss. Diese Abhandlungen Bd. VI, H. 1, p. 57, t. 2, f. 11.

Die Zwergform des Oberharzer Spiriferensandsteins unterscheidet sich von *Pt. fasciculata* durch einige Merkmale, die ihre Abtrennung rechtfertigen dürften. Der Steinkern ist nicht, wie bei der genannten Art, glatt, sondern zeigt die sämmtlichen Hauptrippen. Der Hinterflügel ist unverhältnissmässig klein, der Vorderflügel dagegen sehr ausgedehnt und an seinem Vorderrande von zwei kräftigen Rippen begrenzt, welche bei *Pterinaea fasciculata* mehr zurücktreten. Endlich sind die Seitenzähne wahrscheinlich weiter nach hinten gerückt; wenigstens befinden sich dieselben bei einem am Hinterende zerbrochenen Stück nicht an der Stelle, wo sie bei der verwandten Art liegen. Die in Clausthal befindlichen Originalexemplare A. Roemer's sind zwar ziemlich mangelhaft erhalten, lassen jedoch die hervorgehobenen Unterschiede mit genügender Deutlichkeit erkennen. Ausserdem liegen zwei Stücke vom Fusse des Kahleberges am Kellerhalser Teich und vom Bocksberg vor. Museen von Berlin und Halle. Das Berliner Exemplar stammt aus demselben Blocke, welcher das von Beushausen abgebildete Exemplar von *Koenenia Lasii* enthält.

Pterinaea fasciculata Goldfuss.

Taf. VIII, Fig. 1, 1a, Taf. IX, Fig. 1—3.

Pterinaea fasciculata Goldfuss, Petrefacta Germaniae II, p. 137, t. 129, f. 5.
» » Sandberger, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, p. 293, t. 130, f. 7.
» » Follmann, Ueber devonische Aviculaceen, p. 187, t. 3, f. 3.
» » E. Kayser, Fauna des Hauptquarzits p. 20, t. 7, f. 11.

Die Art umfasst ziemlich grosse Formen; doch ist mir kein Exemplar bekannt geworden, welches die citirte Abbildung von Goldfuss in dieser Hinsicht übertroffen hätte. Der Vorderflügel ist rund abgestutzt, der grosse Hinterflügel am Hinterrande

schwach eingebogen (die Ergänzung bei FOLLMANN t. 3, f. 3, ist unrichtig). Der递Haupttheil der Schale ist mit 10—12 kräftigen Radialrippen bedeckt, die meist deutlich alterniren, zuweilen aber auch gleichmässig stark ausgebildet sind. Feinere Radialstreifen finden sich auf den Flügeln; auch die Anwachsstreifen treten deutlich hervor.

In der linken Klappe liegen vier unregelmässig gestellte vordere Schlosszähne, zu denen wohl noch ein fünftes Zähnchen kommt (Taf. VIII, Fig. 1a). Hinter dem Wirbel liegen drei Seitenzähne, die zuweilen gespalten sind. In der rechten Klappe befinden sich wahrscheinlich vier Schloss- und zwei Seitenzähne. Die Seltenheit der rechten Klappen ist, gegenüber der ausserordentlichen Häufigkeit linker Schalenhälften, sehr auffäll g. Mir ist von ersteren bisher nur ein kleines Exemplar zu Augen gekommen; dasselbe ist fast vollkommen flach.

Während *Pterinaea costata* in den unteren Coblenzschichten häufig, in den oberen selten ist, findet sich *Pterinaea fasciculata* ausschliesslich in der oberen Stufe. Allerdings führen FOLLMANN und KAYSER[1]) die Art auch aus den unteren Coblenzschichten an; doch ist mir kein daher stammendes Exemplar zu Augen gekommen. In dem genannten Horizont ist die Art ziemlich häufig, so unweit Miellen bei Ems, Michaelstein im Harz (Hauptquarzit), bei Coblenz (Condethal, Laubbach), Kemmenau, Daleiden, Grupont (Belgien), im Coblenzquarzit bei Rhens und im Bienhornthal (Coblenz) u. s. w. Ferner sammelte ich einen, vielleicht hierzu gehörigen Abdruck in den oberen Calceolaschichten von Ripsdorf in der Eifel. Exemplare befinden sich in sämmtlichen untersuchten Sammlungen.

Pterinaea flabella CONRAD aus der Hamiltongroup (Mitteldevon) von Nordamerika ist mehrfach (z. B. von FOLLMANN) mit der vorliegenden Art identificirt worden, unterscheidet sich jedoch, wie der Vergleich mit amerikanischen Exemplaren lehrt, durch mehrere Merkmale. Die Oberflächensculptur besteht bei *Pterinaea flabella* aus verhältnissmässig schwachen Hauptrippen, zwischen denen 3—7, wohl auch noch mehr feinere Radialstreifen liegen[2]).

---

[1]) Fauna des Hauptquarzits, p. 20.

[2]) HALL, Palaeontology of New-York, t. 15, f. 8—10 und t. 14.

Bei *Pterinaea fasciculata* beobachtet man zwar meist ein Alterniren der Hauptrippen, jedoch sind die dazwischen liegenden Radiallinien zweiter Ordnung so fein, dass sie nur mit dem Vergrösserungsglas erkennbar sind. Ferner ist das vordere Ohr von *Pterinaea flabella* nur mit schwach ausgeprägten Radialstreifen bedeckt. Unter dem Wirbel sind regelmässig nur 4 Zähne vorhanden; und man beobachtet in der linken Klappe nur zwei Seitenzähne.

Ueber die Selbstständigkeit der beiden fraglichen Arten kann kein Zweifel obwalten. Jedoch bleibt die nahe, wohl durch phylogenetischen Zusammenhang zu erklärende Verwandtschaft um so auffälliger als die Altersverschiedenheit ebenso gross ist wie die räumliche Entfernung. *Pterinaea fasciculata* gehört dem oberen Unterdevon, *Pterinaea flabella* dem oberen Mitteldevon an.

Bei *Pterinaea flabella* ist auch die rechte Klappe vollständig beobachtet worden; dieselbe ist flach, beinah concav und zeigt ganz ähnlich wie *Pterinaea lineata* nur auf dem hinteren Flügel Radialstreifen; sonst ist sie nur mit Anwachsstreifen bedeckt. Man wird für die Oberfläche der rechten Schale von *Pterinaea fasciculata* eine ähnliche Sculptur annehmen dürfen. Die Unterschiede von der nahe verwandten *Pterinaea costata* ergeben sich aus dem Vergleiche der Abbildungen unmittelbar. Die Sculptur von *Pterinaea fasciculata* ist viel reicher in Folge der grösseren Zahl und mannigfacher Differenzirung der Radialrippen. Die Gestalt der — an sich veränderlichen — Schlosszähne zeigt keine erheblichen Verschiedenheiten; hingegen liegt unter dem starken Seitenzahn der rechten Klappe [1]) bei *Pterinaea fasciculata* ein dritter Zahn, der bei *Pterinaea costata* fehlt. Das Vorhandensein bezw. Fehlen von Radialrippen auf den Steinkernen wurde schon oben angeführt.

Die beiden Arten ähneln sich auch darin, dass die rechte Klappe von *Pterinaea fasciculata* überaus selten ist; das erste überhaupt gefundene Exemplar (Taf. IX, Fig. 3) sammelte ich bei Miellen unweit Ems.

---

[1]) = Vertiefungen auf dem Steinkern der linken Schalenhälfte.

Pterinaea subcostata nov. sp.

(Taf. VIII, Fig. 7 und Taf. XVIII.)

Die neue Art, welche sich zunächst an *Pterinaea fasciculata*[1]) anschliesst, unterscheidet sich von dieser durch die weniger schiefe Form der Schale, den geraden Verlauf der Schlosslinie, welche nicht am vorderen Ohr abgestutzt ist, und die Gestalt der Zähne. Die 4 scharf ausgeprägten Schlosszähne weichen in ihrer relativen Grösse etwas von *Pterinaea fasciculata* ab; ferner sind die beiden hinteren Seitenzähne gleich gross, kürzer und viel mehr nach vorn gerückt.

Das Originalexemplar, ein vortrefflich erhaltener Steinkern der linken Klappe, stammt aus den oberen Coblenzschichten von Coblenz und befindet sich in der geologischen Landesanstalt. Im selben Stücke liegen noch ein Abdruck von *Pleurotomaria daleidensis* F. Roemer, *Bellerophon macromphalus* A. Roemer und ein neuer *Schizodus* aus der Verwandtschaft von *Schizodus carinatus* F. Roemer.

Pterinaea byssifera nov. sp.

Taf. IX, Fig. 20—20c.

Durch vorsichtige Präparation gelang es, die Durchschnitte der Schlosszähne in beiden Klappen freizulegen, so dass die Zugehörigkeit der Art zu *Pterinaea*, trotz ihrer äusseren Aehnlichkeit mit *Avicula fenestrata* gesichert ist. In der stärker gewölbten linken Schalenhälfte liegen 4 ziemlich feine Zähne, in der schwächer gewölbten rechten Klappe liegen deren 5, von denen die beiden äusseren stumpf, die beiden inneren scharf zugespitzt sind. Seitenzähne sind nicht sichtbar, aber wahrscheinlich vorhanden.

Bemerkenswerth ist das Vorhandensein einer ziemlich ausgedehnten, für den Austritt des *Byssus* bestimmten Oeffnung auf der abgestutzten Vorderseite der Schale An der Zugehörigkeit

---

[1]) Zwei neuerdings erhaltene Exemplare erweisen die Verwandtschaft der neuen Art mit *Pterinaea laevis* (vergl. den Anhang).

zu *Pterinaea* ist um so weniger zu zweifeln, als auch die Oberflächensculptur und das Verhältniss der beiden Klappen durchaus mit einigen amerikanischen *Pterinaeen* [1]) übereinstimmt.

Die schuppige Gestaltung der Anwachsstreifen stimmt vollkommen mit den citirten Figuren der *Pterinaea flabella* überein; verschieden ist nur die relative Stärke und die Aufeinanderfolge der Radialrippen. Auf abgeriebenen Theilen der Schale erscheint ein verhältnissmässig einfaches, quadratisches Gitterwerk.

Der Vorderflügel ist sehr klein und abgestutzt, der Hinterflügel gross, auf der gewölbten linken Klappe deutlicher abgesetzt als auf der rechten und ebenfalls mit Radialstreifen bedeckt. Die Radialsculptur ist auf der flachen, gewölbten, rechten Klappe viel weniger deutlich als auf der linken und im wesentlichen auf den Hinterflügel beschränkt. Der Umriss ist viereckig, der hintere Schliessmuskel gross, etwa in der Mitte der Schale gelegen, der Manteleindruck überaus deutlich.

Das einzige vorliegende Exemplar habe ich vor Jahren in den oberen *Calceola*-Mergeln zwischen Gerolstein und Pelm gesammelt.

Pterinaea dichotoma Krantz.

Taf. IX, Fig. 16.

Pterinaea dichotoma Krantz, Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande 1857; p. 157, t. 11, f. 5.

Aeussere Form und Sculptur erinnern am meisten an die vorstehende Art. Doch sind die Radialrippen gröber und die Anwachsstreifen treten sehr zurück. Das Originalexemplar von Krantz war ungenügend präparirt; bei weiterem Arbeiten trat ein eigenthümliches, spitz vorspringendes Vorderohr zu Tage, wie es bei keiner anderen Art vorkommt. Ferner liess sich an dem Sculpturstein ein kurzer hinterer Seitenzahn nachweisen.

Die Art scheint überaus selten zu sein; denn ausser dem, aus der Siegener Grauwacke des Menzenbergs stammenden Original

---

[1]) *Pterinaea flabella* Hall, l. c. t. 15, f. 8—10; *Pterinaea consimilis, chemungensis*, l. c. t. 16.

ist nichts weiteres bekannt geworden. Sammlung des naturhistorischen Vereins zu Bonn.

Auf die eigenthümliche Uebereinstimmung der Sculptur mit *Avicula rigomagensis* wurde bereits hingewiesen. Eine nahe verwandte *Pterinaea* kommt im oberen Oberdevon von Nordamerika vor.

b) Gruppe der Pterinaea lineata.

Taf. IX.

Pterinaea lineata Goldfuss.

Taf. IX, Fig. 17 — 19a.

Pterinaea lineata Goldfuss, Petrefacta Germaniae, p. 135, t. 119, f. 6.
» *elongata* » id. ibid p. 135, t. 119, f. 5.
» *plana* » id. ibid. t. 119, f. 4, ex parte.
» *lineata* Sandberger, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, p. 289, t. 30, f. 1. (Copien nach Goldfuss.)
» » F. Roemer, Lethaea palaeozoica, Atlas t. 24, f. 1. (Copien nach Goldfuss.)
» » Follmann, Ueber devonische *Aviculaceen*, p. 185, t. 3, f. 2, 2a.
Pseudomonotis minuta Maurer, Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon, p. 11 [1]).

Die Art ist mehrfach, zuletzt sehr eingehend von Follmann abgebildet und beschrieben worden; auch auf die Uebereinstimmung von *Pterinaea elongata* und *plana* mit *Pterinaea lineata* wurde schon des öfteren aufmerksam gemacht. Der Umriss unterliegt einigen Schwankungen und ist bald höher, bald niedriger, das hintere Ohr ist stärker oder schwächer vorgezogen (Goldfuss l. c. f. 4b bis f. 6a). Der Vorderflügel ist bei jungen Exemplaren kaum angedeutet (Fig. 19) und auch bei grösseren Exemplaren in der linken Klappe schwächer entwickelt als in der rechten. Diese Verschiedenheiten werden zum Theil durch Verdrückungen veranlasst, sind zum Theil aber ursprünglich und kehren in ganz

---

[1]) *Pseudomonotis minuta* ist ein in der Höhenrichtung stark verzerrter Steinkern, bei dem der Seitenzahn in eine, bei der Verzerrung entstandene Furche zu liegen kam. Da die Schlosszähne abgebrochen sind, erscheint die Deutung als *Pseudomonotis* erklärlich.

ähnlicher Weise bei der nahe verwandten *Pterinaea expansa* MAURER wieder. (Man vergleiche die Beschreibung dieser Art).

Es sei noch hervorgehoben, dass die bei FOLLMANN l. c. f. 2 abgebildeten 3 Schlosszähne auf der flachen, runden Schale nicht der Regel entsprechen, gewöhnlich erscheinen deren nur 2, welche auch zuweilen undeutlich werden; Lage und Form des vorderen Schliessmuskels variirt nach dem Alter des Thieres. Bei jungen Exemplaren (Taf. IX, Fig. 17) steht derselbe annähernd senkrecht, mit geringer Neigung nach vorn. Bei grösseren Stücken (FOLLMANN t. 3, f. 2) ist derselbe schief nach hinten gedehnt. Da die, vornehmlich im älteren Unterdevon verbreitete Form als besondere Art (bezw. Mutation) aufzufassen ist, so bleibt *Pterinaea lineata* s. str. auf die oberen Coblenzschichten beschränkt und ist hier stellenweise, besonders in der Umgegend von Ems bei Kemmenau und Miellen recht häufig. Ausserdem kommt die Art vor bei Lahnstein, Laubach bei Coblenz, Daleiden, Olkenbach und Wittlich in der Moselgegend. Auch die im Coblenzquarzit bei Ems, Niederlahnstein, Rhens und im Bienhornthal bei Coblenz vorkommenden Formen dürften hierher gehören. KRANTZ und FOLLMANN[1]) citiren die Art aus der Siegener Grauwacke von Menzenberg; jedoch gehören die in Frage kommenden Exemplare der Bonner Sammlung zu der folgenden Art.

Pterinaea expansa MAURER sp. em. FRECH.

Taf. IX, Fig. 11—15.

Pterinaea lineata auct. ex parte.
Avicula expansa MAURER, die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon, p. 9.

Die neue Art stimmt in den meisten Beziehungen mit *Pterinaea lineata* überein und ist daher auch bisher mit derselben verwechselt worden. Während jedoch auf der flachen oder concaven rechten Schale von *Pterinaea lineata* nur der Hinterflügel einige radiale Streifen zeigt, im Uebrigen aber mit concentrischen Anwachsstreifen versehen ist, weist hier die ganze Oberfläche beider Klappen deutliche Radialsculptur auf (Fig. 12), die auch auf dem

[1]) Verhandlungen des naturhist. Vereins der Rheinlande 1857, p. 158.

Steinkerne sichtbar hervortritt. Der Unterschied wurde an einer hinlänglichen Zahl von Exemplaren beobachtet, und dürfte eine specifische Trennung um so mehr rechtfertigen, als noch andere Verschiedenheiten hinzukommen. *Pterinaea lineata* besitzt einen tief eingebuchteten Hinterrand, die Spitze des Flügels und der untere Theil der Schale ragen weit vor; bei *Pterinaea expansa* ist dieser Sinus kaum angedeutet oder fehlt ganz. Ferner beträgt die Zahl der deutlichen Seitenzähne in der linken Klappe bei *Pterinaea expansa* zwei, zuweilen findet sich auch noch die Andeutung eines dritten; bei *Pterinaea lineata* ist nur ein einziger kräftiger Seitenzahn und zuweilen noch die Andeutung eines zweiten vorhanden,

Im übrigen stimmen die zwei Mutationen überein. In beiden Klappen liegen je zwei bis drei (ausnahmsweise vier) schräg gestellte Schlosszähne. Bemerkenswerth ist ein Exemplar von Stadtfeld, an dem zwischen Schloss- und Seitenzähnen einige leistenartige Anschwellungen sichtbar sind, so dass, wie bei der Gruppe der *Pterinaea ventricosa*, eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht vorhanden ist. Der Unterschied der breiten und hohen Exemplare ist noch erheblicher als bei *Pterinaea lineata*. Da jedoch alle Uebergänge (vollständiger, als die Abbildungen erkennen lassen) vorliegen, erschien die Abtrennung einer Varietät nicht angezeigt.

Die Art ist in den unteren Coblenzschichten von Zendscheid in der Eifel nicht selten. Weniger häufig ist die Art bei Stadtfeld, Daaden, Pfaffendorf und Ehrenbreitstein, sowie in der Siegener Grauwacke von Menzenberg, Unkel bei Remagen und Seifen bei Dierdorf.

Zwei ungünstig erhaltene Steinkerne aus den oberen Coblenzschichten von Daleiden (geologische Landesanstalt) zeigen Radialstreifen auf beiden Klappen, sind jedoch im übrigen gröber skulpturirt, so dass die Zugehörigkeit zu der vorliegenden Art noch zweifelhaft ist. Das Originalexemplar von MAURER's *Avicula expansa* stammt ebenfalls aus den oberen Coblenzschichten von Lahneck, gehört aber palaeontologisch sicher zu der vorliegenden Art.

Die Bestimmung als *Avicula* erklärt sich dadurch, dass an dem beide Klappen umfassenden Steinkern, das Ohr über dem hinteren Seitenzahn abgebrochen ist, so dass Zähne überhaupt zu fehlen scheinen.

c) Gruppe der Pterinaea laevis.

Taf. II, IX, X.

Pterinaea laevis Goldfuss.

Taf. II, Fig. 10—13; Taf. X, Fig. 3—3b.

Pterinaea laevis Goldfuss, Petrefacta Germaniae II, p. 135, t. 119, f. 1.
» » Sandberger, l. c., p. 289, t. 30, f. 1. (Copie nach Goldfuss)
» » Zittel, Handbuch der Palaeontologie II, p. 33. (Copie nach Goldfuss.)
» » Follmann, l. c., p. 184, t. 3, f. 1.

Der Umriss der Schale ist nicht ganz beständig, bald höher, bald breiter, doch kennzeichnet die senkrecht zur Schlosslinie gestellte, steil abfallende Vorderwand die Art hinlänglich. Der Vorderflügel ist gross, deutlich abgesetzt und nach unten zu durch eine tiefe Bucht begrenzt. Der Hinterflügel ist ebenfalls gross und weit vorgestreckt. Die Abstutzung desselben auf der Hinterseite, welche die Abbildung von Goldfuss zeigt, ist wahrscheinlich durch Bruch hervorgerufen. Die in sämmtlichen Lehrbüchern (auch in dem jüngst erschienenen von Steinmann) immer wieder abgedruckte Figur ist somit in Bezug auf Art- und Gattungsmerkmale ungenau bezw. falsch.

Die linke Klappe ist stark gewölbt, die rechte concav, wie ein vorzüglich erhaltener Steinkern aus dem Berliner Museum erkennen lässt. Die concave Klappe zeichnet sich durch die sehr scharfe Begrenzung des vorderen Ohres aus und trägt, abgesehen von den ausgeprägten concentrischen Streifen auf dem Hinterflügel noch Andeutungen radialer Linien.

Die rechte Klappe war bisher unbekannt und ist wahrscheinlich meist mit der ähnlich aussehenden rechten Schale von *Pterinaea lineata* verwechselt worden, auf der gewölbten linken Schale zeigen sich Andeutungen von kräftigeren Radialrippen.

Die Ligamentarea ist entsprechend der Dicke der Schale hoch und zeigt unter dem Wirbel eine stumpfwinklige Knickung. Die Verwirrung, welche die Angabe von Goldfuss betreffs des beilförmigen, auf dem Hinterohr gelegenen Muskeleindrucks angerichtet hat, ist bereits von F. Roemer und Follmann berichtigt

worden. Doch ist die Zeichnung desselben Muskeleindrucks auf FOLLMANN's Abbildung nicht ganz genau. Auf Fig. 3, Taf. X ist das Original FOLLMANN's daher noch einmal abgebildet. Wesentlich deutlicher treten die beiden Adductoreindrücke und der Mantelsaum auf der anderen Abbildung, Taf. II, Fig. 10, hervor. Bemerkenswerth ist hier noch das Vorkommen punktförmiger Eindrücke nahe dem Wirbel. Man unterscheidet in der linken Klappe wie in der rechten 3 Schlosszähne und je zwei lange Seitenzähne.

Eine Jugendform von *Pterinaea*, deren Zugehörigkeit zu der vorliegenden Art immerhin wahrscheinlich ist, findet sich auf Taf. II, Fig. 12 abgebildet. Der Hauptunterschied des kleinen Exemplars, das im allgemeinen sehr an Taf. X, Fig. 3 (FOLLMANN) erinnert, bildet die Abstutzung und geringe Grösse des Vorderflügels. Doch erscheint es nicht ausgeschlossen, dass dies Merkmal erst mit zunehmenden Alter mehr ausgebildet wurde.

Die Art ist in den oberen Coblenzschichten, aus denen allein typische Exemplare mit Sicherheit bekannt geworden sind, verhältnissmässig selten; z. B. sammelte ich am Eisenbahndamm von Miellen bei Ems, wo *Pterinaea fasciculata* und *lineata* massenhaft, (als häufigste Versteinerungen) vorkommen, nur zwei mangelhaft erhaltene Exemplare der *Pterinaea laevis*.

Als weitere Fundorte sind Niederlahnstein, Laubach bei Coblenz, Kemmenau bei Ems und der Coblenzquarzit des Bienhornthales (Coblenz) zu nennen. In den von mir genauer untersuchten Sammlungen (geologische Landesanstalt, Berliner Museum, naturhistorischer Verein zu Bonn) befinden sich etwa 10 Exemplare der Art.

Pterinaea laevis GOLDFUSS mut. nov. **praecursor.**

Taf. II, Fig. 14—15b; Taf. IX, Fig. 10.

Die in dem ältesten Unterdevon vorkommenden Formen unterscheiden sich durch einige constante Merkmale von der typischen, höheren Schichten angehörenden Art und sind daher als Mutation abzutrennen. Der Vorderflügel der linken Klappe ist im Verhältniss grösser, der der rechten kleiner als bei der Hauptform, die

Abgrenzung des Vorderflügels verläuft nicht senkrecht, sondern etwas schräg zur Schlosslinie. Der Hinterflügel ist weniger ausgebreitet und der Umriss ausgewachsener Exemplare annähernd rhombisch, der Hinterflügel somit weniger vorgestreckt. Ferner ist die rechte Klappe mehr gewölbt und die Schlosszähne scheinen einige Abweichungen von *Pterinaea laevis* zu zeigen; jedenfalls sind im Vergleich mit dieser die hinteren Seitenzähne schwächer und dem Oberrande mehr genähert.

Zwei mit beiden Klappen erhaltene Steinkerne von Unkel am Rhein (Siegener Grauwacke); je ein Exemplar aus demselben Horizont von Seifen bei Dierdorf (Coll. Maurer) und dem Taunusquarzit vom Leyenküppel am Niederwald (Geologische Landesanstalt). Hierher dürfte auch die bei Krantz erwähnte *Pterinaea laevis* von Menzenberg gehören.

Pterinaea nov. sp.

Von einer neuen, in die Verwandtschaft von *Pterinaea laevis* gehörenden Art liegt leider nur ein Bruchstück vor; dasselbe stellt den unvollständig erhaltenen Abdruck des oberen Theiles der linken Schale dar. Man erkennt deutlich concentrische Streifung, ein verhältnissmässig kleines hinteres Ohr und die Andeutung von zwei Seitenzähnen auf demselben. Die geringe Grösse des fraglichen Ohres und die schräge Ausbreitung der Schale nach hinten würde allein hinreichen, um die vorliegende Form von anderen zu unterscheiden. Jedoch empfiehlt sich die Aufstellung einer neuen Art erst auf Grund von besserem Material.

Das beschriebene Exemplar stammt aus den unteren Coblenzschichten von Stadtfeld bei Daun und befindet sich im palaeontologischen Museum zu München.

Sowohl die vorliegende, wie die beiden im folgenden zu beschreibenden neuen Arten gehören zur Formenreihe der *Pterinaea laevis*; sie stellen Seitenzweige dar, welche von *Pterinaea laevis* mut. *praecursor* ausgegangen sind. Hingegen ist aus den unteren Coblenzschichten noch keine Form bekannt, welche als Zwischenglied der genannten Mutation und der *Pterinaea laevis* aufzufassen wäre.

Pterinaea lodanensis nov. sp.

Taf. X, Fig. 4, 4a.

Es liegt eine flach gewölbte rechte Klappe vor, deren Umriss abgesehen von dem vorspringenden, dreieckigen vorderen Ohr, annähernd quadratisch ist. Der Vorderflügel erscheint deutlich abgesetzt.

Die Oberfläche ist mit schwach ausgeprägten concentrischen Streifen bedeckt. Man unterscheidet zwei schräg verlaufende Schlosszähne und ebensoviele Seitenzähne, von denen der obere erheblich kleiner ist, als der untere. Der vordere Muskeleindruck ist gross, der hinten gelegene auffallend klein.

Von *Pterinaea laevis* unterscheidet sich die neue Art vor allem durch die Wölbung der rechten Schale, welche bei der ersten flach oder concav ist, ferner durch die dreieckige Form des vorderen Ohres, die auffallende Kleinheit des vorderen Muskeleindrucks und die geringere Höhe der Ligamentfläche. Die Verdickung der Schale am Wirbel ist ähnlich ausgeprägt wie bei *Pterinaea laevis*.

Das vorliegende Exemplar, das ich Herrn Professor Kayser verdanke, stammt aus dem Coblenzquarzit der Hohenrheiner Hütte bei Niederlahnstein; in dem Handstück befindet sich ausserdem je ein Abdruck von *Pterinaea lineata* Goldf. und *Orthoceras* sp.

Hall hat für *Pterinaeen*, bei denen die rechte Schale gewölbt, die linke dagegen flach ist, die Untergattung *Vertumnia* aufgestellt. Die zu derselben gerechneten Formen [1]) sind besser als *Pterinopecten* zu bezeichnen.

Pterinaea Follmanni nov. sp.

Taf. X, Fig. 5.

Auch *Pterinaea Follmanni* unterscheidet sich durch die Wölbung der rechten Schale und den vierseitigen Umriss von *Pterinaea*

---

[1]) Palaeontology of New-York V, p. 105, t. 82, f. 19, 20, t. 24, f. 9—13, f. 6, f. 12. Die äussere Form und Sculptur stimmt vollkommen mit dem genannten Subgenus von *Aviculopecten* überein, Schloss- und Ligamentfläche sind unbekannt.

laevis. Von dieser Art und von *Pterinaea lodanensis* erscheint die neue Form ferner durch einige Eigenthümlichkeiten des Zahnbaus getrennt. Die drei Schlosszähne der rechten Klappe stehen mit Ausnahme des am meisten nach hinten zu gelegenen senkrecht. Ausserdem sind drei Seitenzähne vorhanden, von denen der oberste am kleinsten ist.

Der vordere Muskeleindruck ist klein und wenig deutlich, wie bei *Pterinaea lodanensis.* Der vordere Flügel ist dreiseitig und durch eine geradlinige, ziemlich scharfe Kante abgegrenzt. Derselbe stimmt mit keiner der verwandten Arten überein, umsomehr, als die Oberseite etwas nach unten geneigt ist. Die Bandfläche ist schmal, wie bei *Pterinaea lodanensis.*

Es liegt nur ein, aus den unteren Coblenzschichten von Zendscheid stammender Steinkern vor, an dem die Sculptur der Oberfläche nicht beobachtet werden konnte.

Das Originalexemplar befindet sich im geologischen Museum der Universität Marburg.

Eine neue *Pterinaea* vom selben Fundort beschreibt SCHLÜTER [1]) als zur Gruppe der *Pterinaea costata* gehörig. Die Oberfläche der vorliegenden Form ist, wie erwähnt, unbekannt; an sich würde das Fehlen von Radialsculptur auf dem Steinkern nicht gegen die Zugehörigkeit zur Gruppe der *Pterinaea costata* (cf. *Pterinaea fasciculata*) sprechen. Leider ist aus der Diagnose SCHLÜTER's nicht viel zu entnehmen und eine Abbildung fehlt.

Man fragt sich bei dem Durchlesen derartiger Beschreibungen [2]) unwillkürlich, für wen dieselben wohl bestimmt sein könnten; denn die Wiedererkennung der neuen Arten ist nicht einmal dem Specialisten möglich.

---

1) Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft 1887, p. 129. (*Pterinaea Sancti Johannis* n. sp.)

2) Dieselbe Mittheilung enthält noch die Beschreibung von Panzerfischen, *Acanthochonia* und *Pleurodictyum.*

d) Gruppe der Pterinaea ventricosa.

Pterinaea ventricosa Goldfuss.

Taf. X, Fig. 1—1 c.

Pterinaea ventricosa, Goldfuss, Petrefacta Germaniae II, p. 134, t. 119, f. 2.
» » Sandberger, Versteinerungen des rhein. Schichtensystems in Nassau, p. 289, t. 30. f. 2.
» » Follmann, l. c. p. 191 (non t. 5, f. 7).
» n. sp. Beushausen, diese Abhandlungen (Bd. VI, H. 1, p. 59, t. 2, f. 7 a, b.

Die Schale ist verhältnissmässig schmal, stark gewölbt und im unteren Theile nach hinten umgebogen. Vorder- und Hinterflügel sind ungewöhnlich kurz. Infolge der mannichfachen Verdrückungen variirt der äussere Umriss so stark, dass ich anfänglich geneigt war, zwei verschiedene Arten aufzustellen. Doch ergab sich nach Vergleichung weiteren Materials, dass die äussere Form meist durch mechanische Ursachen geändert wird. Die Bandarea ist sehr breit und liegt horizontal. (Fig. 1 b.) Diese und die folgenden Arten unterscheiden sich von den übrigen *Pterinaeen* dadurch, dass die Schlosszähne und die Zähne des hinteren Ohres ohne Abgrenzung in einander übergehen. Die Zahl der Zähne beträgt bei der vorliegenden Art im Maximum 10—12; doch finden sich grosse Verschiedenheiten in der Ausbildung derselben; so sind an dem jungen, Fig. 1 c abgebildeten Exemplare kaum einige Andeutungen wahrzunehmen.

Der vordere Muskeleindruck ist klein und liegt unmittelbar unter dem Schloss; der andere auf der Hinterseite der Schale gelegene ist etwa 3—4 mal so gross und befindet sich in geringer Entfernung von den hinteren Schlosszähnen.

Nach der Abbildung kann die Zugehörigkeit von *Pterinaea* n. sp. Beushausen zu der vorliegenden Art keinem Zweifel unterliegen. Man vergleiche besonders Fig. 1. Als Eigenthümlichkeit der Harzer Form hebt Beushausen einen Kamm hervor, welcher auf dem Steinkern schräg nach hinten verlaufen soll. Jedoch tritt derselbe auf den Abbildungen kaum hervor.

Die vorliegenden 14 Exemplare (Geologische Landesanstalt, Breslauer und Marburger Museum, Coll. Follmann) stammen

sämmtlich aus den oberen Coblenzschichten von Coblenz, Ober- und Nieder-Lahnstein. Das grosse abgebildete Stück fand sich (nach der genaueren Fundortsangabe) im unteren Theil der oberen Coblenzstufe an der Hohenrheiner Hütte bei Oberlahnstein.

Die Exemplare, welche ich von dieser Art sowie von *Pt. explanata* und *ovalis* kenne, sind sämmtlich linke Klappen. Bei der Eigenthümlichkeit der Zahnbildung und der geringen Breite der Flügel kann man kaum annehmen, dass die rechten Klappen schon unter anderem Namen beschrieben worden sind.

Pterinaea ostreiformis nov. sp.

Taf. XI, Fig. 9—9c.

Avicula sp. E. Kayser, Fauna des Hauptquarzits, t. 8, f. 1, 1a, p. 18.

Im äusseren Umriss steht die neue Art der vorher beschriebenen ziemlich nahe; jedoch ist die Schlosslinie wesentlich kürzer, die Ausdehnung des hinteren Flügels geringer, die Wölbung der Schale trotz der bedeutenderen Grösse viel flacher und der Unterrand weniger stark nach hinten zu umgebogen. Die Schale ist ausserordentlich dick und besteht aus zwei Lagen, einer unteren, aus weissem, grobkörnigem Kalkspath zusammengesetzten, und einem dünnen, braunen, oberflächlichen Ueberzug, der nur an wenigen Stellen erhalten ist. Ausser den kräftig ausgeprägten, zuweilen blätterig ausgebildeten Anwachsstreifen bedecken zarte Radialrippen die ganze Schalenoberfläche. Bei *Pterinaea ventricosa* finden sich nur feine Anwachsstreifen.

Das Vorhandensein von deutlichen Schlosszähnen — 5 in der linken, 4 in der rechten Klappe — wurde durch Abschaben der Aussenseite des Schlosses nachgewiesen. (Fig. 9, 9A.)

Die concave, deckelartig aufliegende, rechte Klappe verleiht zusammen mit der dicken, blätterigen Schale der Muschel ein austernartiges Ansehen. Die rechte Klappe ist, ausser bei der vorliegenden Form, noch nie in der Gruppe der *Pterinaea ventricosa* beobachtet worden. Die Ohren sind an dem vorliegenden Exemplar leider nicht gut erhalten, das vordere fehlt gänzlich und von dem hinten gelegenen ist die obere Ecke abgebrochen. Doch ist das

Vorhandensein eines wenig vortretenden hinteren Ohres mit aller Sicherheit festgestellt. In der linken Klappe wurde der ovale hintere Muskeleindruck beobachtet; derselbe liegt ziemlich hoch.

Das wohl erhaltene, unverdrückte Originalexemplar dieser höchst seltenen Art wurde von mir in der Zone des *Spirifer cultrijugatus* auf dem Berge gegenüber von Lissingen, unweit Gerolstein gesammelt. Dasselbe ist in natürlicher Grösse dargestellt. Ausserdem gehört hierher der von E. KAYSER l. c. abgebildete Steinkern [1]) aus dem Hauptquarzit des Klostergrundes bei Michaelstein (Harz). Zwar ist die Aehnlichkeit des Steinkerns mit unserem Schalenexemplar scheinbar nur gering; doch vermochte ich mich durch Vergleich der Originale von der Uebereinstimmung derselben zu überzeugen.

In geologisch-stratigraphischer Hinsicht ist das Vorkommen einer Art des rheinischen tieferen Mitteldevon im Hauptquarzit des Harzes nicht ohne Interesse. Dasselbe bildet einen weiteren Beweis für die hohe Stellung, welche der letztere im Unterdevon einnimmt.

Pterinaea explanata FOLLMANN.

Taf. X, Fig. 2—2c.

1885. *Pterinaea explanata*, FOLLMANN, l. c. p. 193, t. 3, f. 4.

Die Art steht *Pterinaea ventricosa* in Bezug auf den Bau des Schlosses nahe und unterscheidet sich vor allem durch die äussere Form. Der hintere Flügel ist erheblich länger als bei den genannten Arten, der Vorderflügel um so kürzer. Ausserdem wölbt sich der vordere untere Theil der Schale stark vor. Die ganze Muschel ist somit nicht nach unten und hinten verlängert, sondern einigermaassen symmetrisch ausgebildet. Die Wölbung ist noch bedeutender als bei *Pterinaea ventricosa* (Fig. 2a, Fig. 1). Vor allem bemerkenswerth ist die starke Entwickelung und bedeutende Anzahl der Schlosszähne. (Man vergl. Fig. 2b, 2c mit Fig. 1c und 1a).

Die Art stammt nach FOLLMANN aus den unteren Coblenzschichten von Ems und Niederlahnstein; da jedoch die mir durch zahlreiche Excursionen wohlbekannte Umgegend der genannten

[1]) Ein anderer, ebendort t. 7, f. 9 abgebildeter Steinkern ist nicht näher bestimmbar.

Orte vor allem durch die Entwickelung der oberen Coblenzstufe und das fast vollständige Fehlen der unteren Schichten ausgezeichnet ist, so dürfte die Fundortsangabe dementsprechend zu ändern sein. Die vorliegenden Stücke stammen, soweit sie eine genauere Fundortsbezeichnung tragen, aus der oberen Coblenzstufe derselben Gegend.

Pterinaea ovalis Follmann.

1885. *Pterinaea ovalis* Follmann, l. c. p. 192, t. 3, f. 5.

Die Art unterscheidet sich von *Pterinaea ventricosa* durch die Länge des hinteren Flügels, und von *Pterinaea explanata*, mit der *Pt. ovalis* die Verdickung der Schale und den Umriss gemein hat, wesentlich durch die starke Entwickelung der Zähne. Während *Pterinaea explanata* 6—8 Schlosszähne besitzt, die in der Mitte unterbrochen sind, weist die vorliegende Art deren 12—14 auf.

Obere Coblenzschichten vom Laubbachthal bei Coblenz und Lieserthal bei Wittlich.

Ueber einige bisher zu Pterinaea gestellte Arten.

Die von Krantz [1]) beschriebenen *Pterinaeen* aus der Siegener Grauwacke von Menzenberg sind mir z. Th. nicht durch eigene Anschauung bekannt geworden. Ueber dieselben ist folgendes zu bemerken: *Pterinaea truncata* scheint nicht, wie die Roemer'sche Art, eine *Gosseletia* zu sein, da das Vorhandensein eines Vorderflügels hervorgehoben wird; jedoch könnte es sich auch um *Gosseletia carinata* handeln, bei der auf dem Steinkern ein Vorderflügel scheinbar vorkommt (vergl. unten). *Pterinaea ventricosa* wird wohl auf die von Goldfuss mit *Pterinaea* zusammengeworfene *Avicula pseudolaevis* zurückzuführen sein.

Von den zahlreichen (12) *Pterinaeen* [2]), welche Clarke aus dem

---

[1]) Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande XIV. (1857, p. 157 ff.)

[2]) Die Fauna des Iberger Kalkes, III. Beilageband zum Neuen Jahrbuche, p. 362.

Oberdevon des Iberges anführt, gehört keine einzige zu diesem Genus. Die meisten sind als *Avicula* zu bezeichnen.

Nach welchen zoologischen Grundsätzen der genannte Forscher bei der Bestimmung der Gattungen in diesem Falle verfahren ist, erscheint nicht leicht verständlich. Man könnte auf den Gedanken kommen, dass eine Bemerkung von ZITTEL [1]) den Autor veranlasst hat, sich weiterer Bemühungen für überhoben zu halten.

Pterinaea brilonensis KAYS. [2]) aus dem Briloner Eisenstein (oberster Stringocephalenkalk) gehört nicht zu den Aviculiden, sondern zu *Modiolopsis* oder einer verwandten Gattung. KAYSER erinnert selbst an die Formähnlichkeit mit *Modiomorpha*, hebt aber das Vorhandensein leistenförmiger Zähne hinter dem Wirbel als unterscheidend hervor.

Pterinaea elegans GOLDF. (Petr. Germ. II, t. 119, f. 9a, 9b) ist als *Cypricardinia* zu bezeichnen, und zwar gehören Fig. 9a und 9b zu zwei verschiedenen Arten, von denen die eine aus dem Mitteldevon der Eifel, die andere aus dem Kohlenkalk von Ratingen stammt.

Pterinaea trigona und *carinata* GOLDF. (l. c.) gehören zu *Gosseletia* und werden daher unten beschrieben werden.

Pterinaea bicarinata GOLDF. [3]) aus der Siegener Grauwacke ist eine *Grammysia*.

Actinodesma SANDBERGER.

Taf. VII, VIII und XVIII.

Glyptodesma HALL.
Ectenodesma HALL.
Dolichopteron MAURER.

Nach der ursprünglichen Diagnose der Brüder SANDBERGER ist *Actinodesma* eine durch ungewöhnliche Länge der Flügel ausgezeichnete Gattung, die sich zunächst an *Gervilleia* an-

---

[1]) Handbuch der Palaeontologie II, p. 32. »Die aus palaeolithischen, namentlich silurischen und devonischen Ablagerungen citirten Aviculen gehören grösstentheils zu *Pterinaea*, *Pteronites* und andern verwandten Gattungen«.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1872, p. 675, t. 27, f. 2.

[3]) Petr. Germ. II, t. 119, f. 3. Lethaea geognostica, 3. Aufl., p. 407.

schliesst, »das Ligament liegt innerlich in zahlreichen, schmalen Gruben«[1]). Die Diagnose erscheint von vornherein deshalb unwahrscheinlich, weil die Form der angeblichen Ligamentgruben selbst auf der schematisirt gehaltenen Abbildung SANDBERGER's viel mehr Aehnlichkeit mit den Zähnen von *Pterinaea* als mit den Ligamentgruben von *Gervilleia* oder *Perna* besitzt. In der That zeigen auch Fig. 7a und 10 auf Taf. VII über den Zähnen eine breite Ligamentfläche, welche wie bei *Pterinaea* mit parallelen Streifen bedeckt ist. Auch auf Taf. VIII, Fig. 6 ist die gestreifte Ligamentfläche oberhalb der Zähne deutlich wahrnehmbar. Zu den gleichen Anschauungen über die Stellung von *Actinodesma* ist erfreulicherweise ungefähr gleichzeitig mit mir FRIEDRICH MAURER gelangt, dem sich SANDBERGER angeschlossen hat. (Neues Jahrbuch 1888, II, p. 58—60, t. 2). *Dolichopteron* MAURER ist von dem Autor selbst wieder eingezogen worden.

Actinodesma ist somit in die nächste Nachbarschaft von *Pterinaea* zu stellen und zwar ähneln die hierher gehörigen Formen in Bezug auf die Sculptur am meisten *Pterinaea laevis*, in Hinsicht auf den Zahnbau *Pterinaea ventricosa*. Auch bei der letztgenannten Gruppe besteht keinerlei Scheidung zwischen Schloss- und Seitenzähnen; allerdings ist die äussere Gestalt der Muschel bei den fraglichen Formenreihen sehr verschieden.

Einen Uebergang zu *Pterinaea* und zwar zur Gruppe der *Pterinaea laevis* vermitteln *Actinodesma Annae* und *obsoletum*, deren Vorderflügel nicht wie bei den übrigen hierher gehörigen Formen lang ausgezogen sind.

Es entsteht auch hier, wie so oft beim Bekanntwerden von Verbindungsgliedern die Frage, ob man die gesammten durch mannigfache Merkmale mit einander verknüpften Formen vereinigen oder in eine Reihe kleinerer Gruppen trennen soll. Der letztere Weg dürfte vorzuziehen sein, schon weil im anderen Falle der Ueberblick über die zahlreichen Aviculaceen des Unterdevons sehr erschwert sein würde.

Die Diagnose von *Actinodesma* lautet nach dem vorhergehenden:

---

[1]) Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, p. 282.

Schale mit feineren oder gröberen Anwachsstreifen, seltener mit einfachen Radialrippen. Linke Klappe gewölbt, rechte flach oder concav. Beide Flügel meist in lange Spitzen ausgezogen. Unmittelbar unter der Ligamentfläche verläuft eine ununterbrochene Reihe von Zähnen; dieselben sind vorn und unter dem Wirbel kurz, hinten meist schräg und verlängert.

Glyptodesma HALL stimmt mit der in dieser Weise definirten Gattung *Actinodesma* vollkommen überein und ist somit einzuziehen. Von den HALL'schen Arten erinnert *Glyptodesma erectum* (Hamilton group) am meisten an *Actinodesma vespertilio*, *Glyptodesma occidentale* an *Actinodesma Annae.*

Ferner ist die Gattung *Ectenodesma* HALL [1]) einzuziehen. Nach der Diagnose des Verfassers ist der einzige Unterschied von *Glyptodesma* (= *Actinodesma*) die grössere Länge und Zuspitzung des vorderen Flügels, sowie das Vorkommen von Radialstreifen. Auch der Zahnbau ist nicht abweichend, die einzige bekannte Art *Ectenodesma birostratum* HALL [2]) zeigt einen schiefen Seitenzahn und schwache Andeutungen von vorderen Zähnen. Eine generische Unterscheidung von *Ectenodesma* und *Actinodesma* wäre ebensowenig zu rechtfertigen, wie eine Trennung von *Pterinaea laevis* und *lineata* oder *Gosseletia securiformis* und *truncata.*

Immerhin ist *Actinodesma birostratum* als Vertreter einer besonderen Gruppe aufzufassen, die sich, wie es scheint, auch durch den Besitz eines starken hinteren Seitenzahnes auszeichnet (HALL, l. c. t. 23, f. 27).

Ausserdem könnte man eine Gruppe mit kurzem Vorderflügel (*A. obsoletum*, *Annae*, *occidentale*) trennen von einer anderen mit langem Vorderflügel. (*A. malleiforme*, *respertilio*, *erectum*, *Bigoti*). Jedoch lehrt ein Blick auf Taf. XIII bei HALL, dass die Länge des Vorderflügels je nach dem Alter des Exemplars erhebliche Verschiedenheiten erkennen lässt.

Zu *Actinodesma* gehört zweifellos *Avicula* (*Glyptodesma*) *Bigoti* OEHLERT [3]) aus dem oberen Unterdevon (obere Coblenzschichten)

---

[1]) HALL, Paleontology of New-York, Vol. V, p. XIV.

[2]) l. c. p. 242, t. 23, f. 27 – 30, t. 84, f. 20.

[3]) Bull. soc. géol. de France [3] Bd. XVI, p. 633, t. 13, f. 1.

von Nordfrankreich. Die scheinbar abweichende Entwicklung der Zähne (3 Zähnchen unter dem Wirbel) dürfte durch die mangelhafte Erhaltung zu erklären sein.

1. *Actinodesma malleiforme* SDB., Obere Coblenzschichten.
2. *Actinodesma respertilio* MAURER, Obere Coblenzschichten.
3. *Actinodesma erectum* HALL sp., Sandstein der Hamilton group (Oberes Mitteldevon) New-York.
4. *Actinodesma erectum* var. *obliqua* CONRAD sp. Ebendaher.
5. *Actinodesma Bigoti* OEHLERT sp., Ob. Coblenzschichten Nordfrankreich.
6. *Actinodesma occidentale* HALL sp., Upper Helderberg, (Grenze von Mittel- und Unterdevon), Kentucky, Indiana.
7. *Actinodesma Annae* n. sp., Untere Coblenzschichten.
8. *Actinodesma obsoletum* GOLDFUSS sp., Stufe des *Spir. primaevus* (Taunusquarzit und Siegener Grauwacke).
9. *Actinodesma birostratum* HALL sp. (*Ectenodesma*) Chemung group (Oberes Oberdevon) New-York.

Actinodesma malleiforme SANDBERGER.

Taf. VII, Fig. 10; Taf. VIII, Fig. 5, 5a.

— SANDBERGER, l. c. p. 282, t. 22, f. 17, 17a.
— *Actinodesma obliquum* MAURER, N. J. 1888, II, p. 60, t. 2, f. 3.

Die Form der schwach gewölbten Schale ist oval, die Flügel sind ungewöhnlich lang, die Anwachsstreifen fein. Die Zähne sind vorn klein, unregelmässig und senkrecht gestellt, hinter dem Wirbel länger, kräftiger und schräg gegen den oberen Rand geneigt. Die Art erreicht ebenso wie die folgende eine sehr beträchtliche Grösse. Die linke Klappe ist stärker gewölbt als die rechte. *Actinodesma malleiforme* ist, wie bereits SANDBERGER hervorhob, selten; die meisten Citate der Litteratur beziehen sich auf die nachfolgende Art.

Actinodesma malleiforme findet sich in den oberen Coblenzschichten an der Hohenrheiner Hütte bei Lahnstein (unter Theil des genannten Horizonts) sowie bei Laubbach (Coblenz), ferner

nach Sandberger bei Kemmenau unweit Ems. Sammlung der Universität Marburg und des naturhistorischen Vereins zu Bonn.

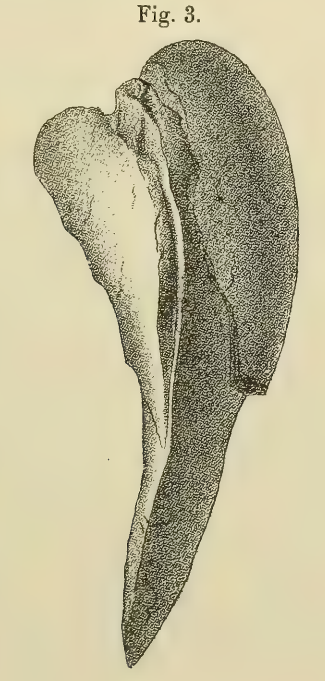
Actinodesma vespertilio Maurer.

Taf. VII, Fig. 1, 1a; Taf. VIII, Fig. 4, 4A, 4b; Taf. XVIII, Fig. 5, 5a.

Actinodesma vespertilio Maurer, ibid., p. 60, t. 2, f. 3.

Die Art steht der vorher beschriebenen nahe, unterscheidet sich jedoch dadurch, dass die Zähne durchweg kleiner und senkrecht zur Schlosslinie gestellt sind. Ferner ist die linke Klappe stärker gewölbt, die rechte hingegen concav. Auch scheint der Haupttheil der Schale regelmässiger gerundet zu sein, als bei der

Fig. 3.



Actinodesma vespertilio Maurer. Steinkern. Die an und für sich stärker gewölbte linke Klappe trägt noch einen Theil der dicken Schale. Die Flügel sind abgebrochen. Obere Coblenzschichten, Laubbach bei Coblenz. Coll. Maurer.

vorher beschriebenen Art. Der Ansatz der Schale an den Flügeln ist breit, auch die Schlossfläche ist gross. Die Art erreicht ferner bedeutendere Grösse als *Actinodesma malleiforme* und besass Flügel

von wahrhaft monströser Länge (vergl. den Anhang und Taf. XVIII). Auf dem mittleren Theile der Steinkerne finden sich feine, kornförmige Tuberkeln (Eindrücke der Schale) in radiärer Anordnung. Dieselben reichen nur bis zum Manteleindruck und sind auch bei *Actinodesma malleiforme* beobachtet worden. Der kleine vordere Muskeleindruck liegt vor dem Wirbel, unmittelbar unter der Schlosslinie, der grössere, hinten gelegene Muskeleindruck befindet sich etwas über der Mitte der Schale.

Es muss hervorgehoben werden, dass die Selbständigkeit der beiden beschriebenen Arten (bei der Seltenheit gut erhaltener Exemplare) nicht über jeden Zweifel erhaben ist.

Die Art findet sich zusammen mit der vorher beschriebenen, jedoch häufiger als diese in den oberen Coblenzschichten bei Lahnstein, Miellen unweit Ems und Coblenz. Berliner Museen, Halle, Naturhistorischer Verein zu Bonn, Sammlung des Herrn Fr. Maurer.

Actinodesma Annae nov. sp.

Taf. VII, Fig. 11, Taf. VIII, Fig. 6—6b.

Avicula lamellosa Goldf. bei Béclard, Bull. soc. Belge de géol. et paléont. I, (1887) t. 5, f. 4, 5.

Die Art erinnert in der äusseren Form etwas an *Pterinaea*, insbesondere *Pterinaea laevis*; der Vorderflügel ist verhältnissmässig kurz und abgestumpft, und die Spitze des Hinterflügels ist nur wenig verlängert. Jedoch stimmt der Zahnbau mit *Actinodesma malleiforme* überein; die vorn und am Schloss gelegenen Zähne sind kurz und senkrecht gestellt, allerdings wesentlich kräftiger, als bei *Actinodesma malleiforme.* Auch die hinter dem Schloss liegenden Seitenzähne grenzen unmittelbar an die Ligamentfläche und sind schräg verlängert. Die (allein vorliegende) linke Klappe ist hoch gewölbt, den Wirbel überragend, die Sculptur besteht aus kräftigen, gezackten Anwachsstreifen und feineren Radiallinien.

Diese seltene Art ist auf die unteren Coblenzschichten beschränkt; ich sammelte je ein Exemplar bei Vallendar (Coblenz)

und bei Daaden im Siegen'schen. Endlich liegt je ein von Stadtfeld bei Daun stammendes Stück in den Sammlungen der Universitäten Halle und München.

Die Art ist im gleichen Horizont in Belgien bei Pesche unweit Couvin und bei St. Michel vorgekommen. Ich verdanke Herrn BÉCLARD einige Abgüsse der dort vorkommenden Form, insbesondere auch einen Ausguss seines Originalexemplars; das letztere zeigt eine eigenthümliche Abstutzung des Vorderflügels, die jedoch, wie mir scheint, durch die unvollständige Erhaltung des Abdrucks zu erklären ist. Die unterbrochenen Radiallinien und die schuppige Form der Anwachsstreifen sind an diesem Exemplar gut zu beobachten.

Actinodesma obsoletum GOLDFUSS sp.

Taf. VII, Fig. 5—7a.

Avicula obsoleta GOLDFUSS, Petr. Germ. II, p. 124, t. 116, f. 1a (non 1b).
Pterinaea lamellosa KRANTZ (non GOLDF.), Verh. d. naturw. Vereins d. Rheinlande u. Westfalens 1857, p. 157, t. 9, f. 4.
Pterinaea aculeata id. ibid. p. 159, t. 9, f. 5.
Avicula obsoleta FOLLMANN, l. c. p. 197, t. 5, f. 3.
Avicula (Pterinaea) lamellosa BÉCLARD ex parte, Fossiles Coblenziens de St. Michel, Bull. soc. Belge de géologie etc. I, p. 65.

Infolge der schlechten Erhaltung der grossen Mehrzahl der gefundenen Exemplare herrscht über die Gattungs- und Artbestimmung der vorliegenden Form eine Unklarheit, wie sie glücklicherweise nur selten vorkommt. Nach Untersuchung von fast sämmtlichen Originalexemplaren der namhaft gemachten Autoren und nach Vergleichung weiteren Materials bin auch ich noch nicht zur vollkommenen Klarheit über die Art gelangt. Doch lässt sich so viel mit aller Bestimmtheit sagen, dass im älteren rheinischen Devon zwei zu den Aviculiden gehörige Muscheln vorkommen, die in Bezug auf Sculptur und Form der Schale einander überaus nahe stehen, aber im Bau des Schlosses wesentliche Verschiedenheiten zeigen. Die eine Art besitzt einen schmalen Seitenzahn, der zuweilen rudimentär wird, und ist zu *Avicula* zu rechnen; die andere Art zeigt eine breite Schlossfläche, die

mit zahlreichen, theils senkrecht, theils schräg gestellten Zähnen versehen ist. Das Vorhandensein dieser Zähne und die dadurch bedingte Zugehörigkeit der Art zu *Actinodesma* war bisher noch nicht festgestellt [1]) worden. Ferner ist hervorzuheben, dass die rechte Klappe von *Actinodesma obsoletum* (wie bei den übrigen Arten der Gattung) flach, bei *Avicula lamellosa* hingegen in demselben Maasse wie die linke Klappe gewölbt ist.

GOLDFUSS und FOLLMANN, der die GOLDFUSS'schen Originalexemplare untersucht hat, haben die beiden Arten auf Grund von anderen weniger hervortretenden Unterschieden getrennt. Es ist wenigstens in hohem Grade wahrscheinlich, dass die oben beschriebene *Avicula lamellosa* mit der GOLDFUSS'schen *Avicula lamellosa* ident ist; die vorliegende Art ist sicher nicht von *Avicula obsoleta* l. c. Fig. 1 a [2]) verschieden.

E. KAYSER und F. BÉCLARD haben *Avicula obsoleta* und *lamellosa* vereinigt, was angesichts der Aehnlichkeit der Sculptur und äusseren Form sehr nahe lag; BÉCLARD macht ausserdem mit Recht auf die Formverschiedenheit der Abbildungen von GOLDFUSS (Fig. 1a) und FOLLMANN aufmerksam. Die betreffende Abweichung ist zweifellos vorhanden, erklärt sich aber daraus, dass der Hinterflügel und die Hinterseite an dem Originalexemplar FOLLMANN's (wie die Untersuchung desselben ergab) unvollständig erhalten ist; ergänzt man die betreffenden Umrisse, so bleibt eine ganz unwesentliche Verschiedenheit übrig, die sich aus der Verdrückung des GOLDFUSS'schen Exemplars erklären lässt.

Angesichts der Abweichungen im Schlossbau, Taf. VII, Fig. 7, 7 a bezw. Taf. IV, Fig. 4, kann über die Verschiedenheit von *Avicula lamellosa* und *Actinodesma obsoletum* trotz der äusseren Aehnlichkeit ein Zweifel nicht wohl obwalten. Hingegen bin ich über die Unterscheidung von *Actinodesma obsoletum* und *Annae* noch zu keinem ganz sicheren Ergebniss gelangt. Die Vergleichung ergiebt einige Abweichungen des Schalenumrisses

[1]) Zwei Exemplare, eine rechte und linke Klappe aus dem Taunusquarzit (Fig. 7, 7 a) verdanke ich Herrn Prof. HOLZAPFEL.

[2]) Fig. 1b l. c. gehört zu einer grossen, nicht näher bestimmbaren *Limoptera* aus der Verwandtschaft von *Limoptera gigantea* FOLLMANN.

und der Sculptur. Der Umriss von *Actinodesma obsoletum* ist weniger schräg als der der anderen Art, der Hinterflügel erscheint daher mehr ausgebreitet und auf der Hinterseite fast geradlinig abgeschnitten. Ferner ist die Sculptur bei *Actinodesma Annae* feiner und der Steinkern daher — abgesehen von wenig deutlichen Anwachsstreifen — annähernd glatt; bei Steinkernen von *Actinodesma obsoletum* ist die Radialsculptur fast überall sichtbar. Endlich sind Schlossfläche und Zähne bei der in Rede stehenden Art grösser als bei der vorher beschriebenen.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass die namhaft gemachten Unterschiede auf verschiedener Erhaltung, Verdrückung etc. beruhen. Jedoch ist eine spätere Zusammenziehung der vorläufig getrennten Arten viel weniger umständlich als eine nachträgliche Trennung.

Die beschriebene Art ist in den älteren Schichten des rheinischen und belgischen Unterdevon, im Taunusquarzit und der Siegener Grauwacke ziemlich verbreitet, während *Actinodesma Annae* für die untere Coblenzstufe bezeichnend ist. Die bisher bekannt gewordenen Fundorte der Siegener Grauwacke sind (z. Th. nach FOLLMANN): Abentheuer, Menzenberg, Dillenburg, Bruck an der Ahr, Schieferberg bei Zeppenfeld im Siegenschen, Fischbach bei Betzdorf, Grube alte Mahlscheidt bei Herdorf im Siegenschen. Taunusquarzit: Katzenloch bei Idar, Niederwald, Ehrenfels; ein schlecht erhaltenes Stück mit ungewöhnlich breiter Schlossfläche (Neuhof bei Eisen in Birkenfeld), das von E. KAYSER als *Actinodesma malleiforme* bestimmt wurde, gehört wahrscheinlich ebenfalls zu der vorliegenden Art.

V. Ambonychiinae.

Gosseletia BARROIS 1881.

O. FOLLMANN hat die Gattungs-Beschreibung von BARROIS dadurch vervollständigt, dass er das Vorhandensein von Seitenzähnen nachwies und die Lage der Muskeleindrücke beschrieb.

Das letztere Merkmal ermöglicht auch eine sichere Unterscheidung von *Ambonychia* HALL.

Bei *Ambonychia* soll, wie HALL [1]) bemerkt, der vordere Muskeleindruck ganz fehlen; jedoch liess sich an einigen wohlerhaltenen Steinkernen der typischen *Ambonychia radiata* unmittelbar unter dem Schloss ein winzig kleiner vorderer Muskel unterscheiden. Ebenso erwähnt P. FISCHER [2]) einen sehr kleinen rudimentären, vorderen Eindruck. Auch führt HALL [3]) eine Gruppe von Formen mit 2 Muskeleindrücken an, über deren generische Zugehörigkeit zu *Ambonychia* er nicht ganz sicher zu sein scheint. Jedenfalls steht soviel fest, dass nur das Vorhandensein eines deutlichen, meistens tief eingeschnittenen, vorderen Muskeleindrucks *Gosseletia* von *Ambonychia* unterscheidet. Bezeichnend ist ferner die ausserordentliche Dickschaligkeit von *Gosseletia* in der Schlossgegend, während *Ambonychia* dünnschaliger ist. Alle übrigen Merkmale, die Lage und Gestalt des hinteren Muskels, die Bildung des Schlosses, die Sculptur und äussere Form sind übereinstimmend oder lassen keine wesentliche Verschiedenheit erkennen.

Man kann *Gosseletia* wohl als den Nachkommen der silurischen *Ambonychia* auffassen.

Mit *Pterinaea* stimmt *Gosseletia* andererseits in Bezug auf die Bildung der Muskeleindrücke und des Schlosses überein; jedoch ist die erstere Gattung stark ungleichklappig und besitzt zwei deutlich ausgeprägte Flügel. Man beobachtet oft auf den Vorderseiten von *Gosseletia*-Steinkernen eine ohrförmige Ausbreitung, die jedoch nicht einem wirklichen Ohr der Schale entspricht, sondern durch die Dickschaligkeit der Muschel in der Wirbelgegend veranlasst wird. Die Vergleichung von Schalenexemplaren und Steinkernen von *Gosseletia securiformis* machte die richtige Erklärung ähnlicher Verhältnisse auch bei anderen Arten (*G. carinata*) möglich [4]).

---

[1]) Palaeontology of New-York, Vol. III, p. 269.

[2]) Manuel de Conchyliologie, p. 962.

[3]) l. c. p. 270.

[4]) Vergl. FOLLMANN l. c. p. 210, Anmerkung.

Im Nachfolgenden sind die Gosseletien in mehrere, leicht unterscheidbare Gruppen getheilt, welche sich vor allem durch das Vorhandensein oder Fehlen radialer Rippen sowie durch Verschiedenheiten des Zahnbaues unterscheiden.

a) Gruppe der Gosseletia microdon.

Die Oberfläche ist durch kräftige Anwachsstreifen und Radialrippen gegittert. Die Schloss- und Seitenzähne sind überaus schmal und kurz.

Gosseletia microdon nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 5.

Der Umriss ist quer-eiförmig, die Vorderseite abgestutzt; Vorder- und Hinterrand stossen unter spitzem Winkel aneinander; die Hinterseite ist gerundet. Die Muschel ist besonders am Wirbel sehr dickschalig; die Entfernung der Spitze des Steinkernes vom Wirbelende beträgt 1,3 ^{cm} bei 6 ^{cm} Höhe und 5 ^{cm} Breite. Die Sculptur der Oberfläche ist nicht erhalten. Der hintere Muskeleindruck ist 1 ^{cm} lang, flach eingesenkt und liegt im oberen Theile der Hinterseite; der vordere Muskeleindruck ist klein, tief eingesenkt und befindet sich dicht unter dem Schloss. Die Schlosszähne sind schmal, kurz und bedecken nur einen sehr geringen Theil der grossen Schlossfläche. Es liegt nur der Steinkern einer rechten Klappe vor, dessen Schloss also dem der linken Klappe entspricht. Es befinden sich in demselben zwei Schlosszähne und ein kurzer schmaler, weit nach hinten gelegener Seitenzahn. Das Schloss der rechten Klappe scheint — nach den Eindrücken des Steinkernes zu schliessen — zwei Schloss- und zwei Seitenzähne besessen zu haben. Die auf der abgebildeten Schlossfläche befindliche lange Leiste oberhalb der Zähne ist der ausgefüllte Gang eines bohrenden Wurms oder Schwammes.

Ich sammelte ein Exemplar in den oberen Coblenzschichten von Miellen bei Ems.

Die Art stellt eine Zwischenform von *Gosseletia* und *Myalina*, besonders *Myalina bilsteinensis*, dar; die bei dieser Form ganz fehlenden Schlosszähne sind bei jener schwach entwickelt. Andererseits ist *Gosseletia microdon* mit den folgenden Arten und *Gosseletia securiformis* verwandt.

Gosseletia cancellata Maurer.

Taf. XIV, Fig. 8—8b.

Gosseletia cancellata Maurer, die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon, p. 10.
» *curvata* id. ibid. p. 10.

Die beiden von Maurer aufgestellten Arten, deren Originalexemplare — die einzigen bisher gefundenen — mir vorliegen, glaube ich vereinigen zu müssen. Der in die Augen fallende Unterschied, die stärkere Wölbung der Schale von *Gosseletia curvata*, beruht auf der verschiedenartigen Erhaltung. Der Steinkern von *Gosseletia cancellata* ist flach zusammengepresst, der der anderen Art gewölbt. Auch das Fehlen der drei Schlosszähne von *Gosseletia cancellata* bei dem Original von *Gosseletia curvata* ist durch die ungünstige Erhaltung zu erklären. An dem Ende des Hinterrandes liegen drei kurze schmale Seitenzähnchen.

Die Muschel ist langgestreckt, der Wirbel ragt spitz nach vorn, die eingebogene Vorderseite fällt steil ab, der untere Theil der Schale ist breiter als der Oberrand. Der Eindruck des vorderen Schliessmuskels ist unter der Spitze des Steinkerns sichtbar.

Die Zahl der Zähne und die äussere Gestalt unterscheidet die Art von der nächstverwandten *Gosseletia microdon*; eine Verwechselung mit anderen Formen ist nicht leicht möglich.

Die beiden von Herrn Friedrich Maurer gefundenen und in der Sammlung desselben befindlichen Originalexemplare stammen aus den oberen Coblenzschichten von Laubbach bei Coblenz.

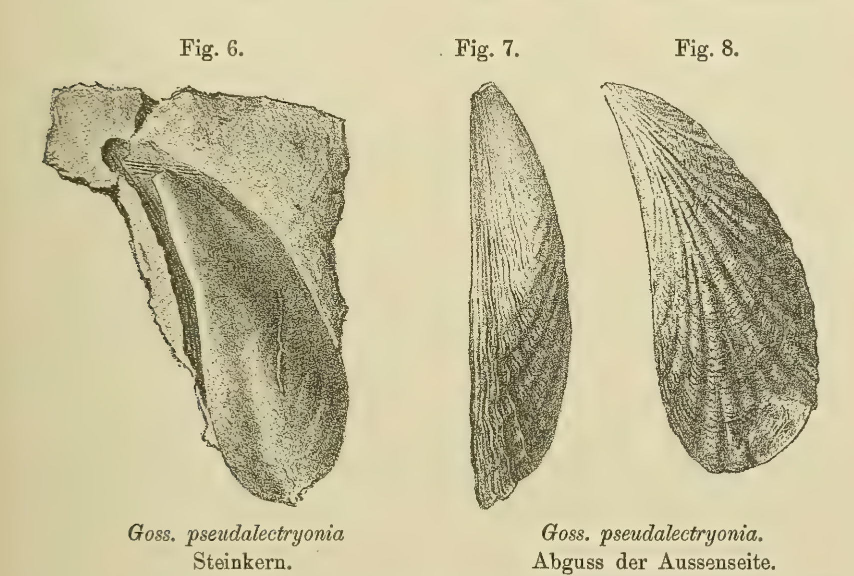
Gosseletia pseudalectryonia nov. sp.

Die neue Art schliesst sich zunächst an *G. cancellata* an, von der sie sich durch gestrecktere Form, geringere Breite und stärkere Wölbung der Schale unterscheidet. Besonders wesentlich

ist die Verschiedenheit der Sculptur, welche bei der vorliegenden Form vollkommen an die gestreiften Austern erinnert (*Alectryonia*). Die Gitterung der Schale ist weniger deutlich als bei *G. cancellata*, umsomehr als in der Mitte die Radialrippen, am Rande die Anwachsstreifen stärker hervortreten. Schloss und Seitenzähne sind vorhanden, aber in dem groben Material nur undeutlich wahrnehmbar; auch die Streifung der Ligamentarea ist nur bei genauer Betrachtung erkennbar.

Das einzige vorliegende Exemplar (Steinkern und Abdruck) wurde von Herrn Dr. Follmann im Coblenzquarzit des Mühlthals bei Rhens gefunden und befindet sich in dessen Sammlung.

Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.



Goss. pseudalectryonia Steinkern. *Goss. pseudalectryonia.* Abguss der Aussenseite.

Gosseletia pseudalectryonia nov. sp. Steinkern und Abguss von vorn und oben. Coblenzquarzit, Mühlthal bei Rhens. Nat. Grösse.

Wahrscheinlich kommt die Art auch bei Grupont in Belgien vor; wenn mich mein Gedächtniss nicht täuscht, so entsprechen die oben erwähnten, austernartigen *Pterinaeen* (die ich im Brüsseler Museum sah), der vorliegenden Art.

b) Gruppe der Gosseletia devonica Barrois.

Gosseletia securiformis Follmann.

Taf. XVI, Fig. 2—5.

1885. *Gosseletia securiformis* Follmann, Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens, Bd. 42, p. 209, t. 4, f. 3, 3a, 3b.

Die Höhe eines mittelgrossen Exemplares beträgt 4 cm, die Breite $4^1/_2$ cm. Der Umriss ist gerundet dreiseitig, die breite Vorderseite in der Mitte eingesenkt, die Wirbel ragen ein wenig vor. Vorder- und Hinterseite sind durch einen gleichmässig gerundeten, schwach gebogenen Kiel von einander getrennt. Die Schalen scheinen fast vollkommen gleichklappig zu sein. Die Oberfläche ist mit deutlichen Anwachsstreifen und nach Follmann ausserdem noch mit fein welligen, vom Wirbel ausstrahlenden Linien bedeckt.

Die Schalen sind am Wirbel verdickt; der Umriss des Steinkerns weicht daher von dem des beschalten Exemplars ausserordentlich ab. Der Steinkern ist in der Wirbelgegend mit zahlreichen Körnchen bedeckt. Die lange gerade Ligamentarea besitzt eine Höhe von 8—9 mm (Fig. 2, 2a). Der vordere Muskeleindruck ist klein, tief eingeschnitten und liegt unmittelbar unter dem Wirbel auf einem Vorsprung des Steinkerns. Der hintere Muskeleindruck ist etwa 3mal so gross als der vordere und liegt unter dem Hinterende des Schlossrandes. An zwei präparirten Schlössern, die den gegenüberliegenden Klappen angehören, sind je 4 parallel gestellte Schlosszähne wahrzunehmen, von denen der vierte die grösste Länge besitzt. Die Seitenzähne liegen getrennt am hinteren Ende der Schlossfläche. In der rechten Klappe stehen deren zwei, von denen der obere grösser als der untere ist; in der linken Klappe scheinen 3 Seitenzähne vorhanden zu sein.

Vorkommen in den oberen Coblenzschichten $^1/_2$ km nördlich der Bastenmühle im Lieserthal bei Wittlich. 17 meist doppelklappige Exemplare im Berliner Museum.

In der äusseren Form ist *Gosseletia triquetra* Hall[1]) aus der Hamilton group des Staates New York sehr ähnlich; auch die Zähne sind nicht wesentlich verschieden. Ein in die Nähe der beschriebenen Art gehöriges Exemplar aus der Siegener Grauwacke von Seifen bei Dierdorf weist auf das Vorkommen der Gruppe in diesen tiefen Schichten hin, ist aber wegen unvollkommener Erhaltung nicht näher bestimmbar.

Gosseletia alta Follmann.

Taf. XVI, Fig. 6—7a.

1885. *Gosseletia alta* Follmann, l. c. p. 211, t. 4, f. 1, 1a, 1b.

Diese mit *Gosseletia securiformis* zusammen vorkommende Art steht derselben überaus nahe, unterscheidet sich jedoch durch einige Merkmale der äusseren Form und der Schlossbildung; die Unterschiede sind allerdings bei der starken Verdrückung der in jenen Schichten vorkommenden Versteinerungen nicht immer deutlich wahrnehmbar. Der Umriss ist nicht, wie bei *Gosseletia securiformis* dreiseitig, sondern rhombisch; jedoch ist die dem Wirbel gegenüberliegende Ecke abgerundet. Vorder- und Hinterrand sind parallel, Vorder- und Oberrand stossen unter spitzem Winkel an einander.

In jeder Klappe stehen vier, ungefähr parallele Schlosszähne. Die beiden mittleren Zähne der linken Klappe scheinen oben mit einander in Verbindung zu stehen; allerdings war dies Merkmal nur an dem Abdruck eines rechten Schlosses zu beobachten.

15 Exemplare im Berliner Museum.

Gosseletia schizodon nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 6, 6A.

Es liegt zwar nur ein am Hinterrande zerbrochener Steinkern der linken Schale vor; jedoch lässt die eigentümliche Beschaffenheit des vortrefflich erhaltenen Schlosses die Aufstellung

---

[1]) Palaeontology of New-York, Vol. V, 1, p. 265, t. 31, f. 9—17.

einer neuen Art gerechtfertigt erscheinen. Die Form des Steinkernes, insbesondere auch das Vorkommen kleiner Punkte auf der Wirbelgegend desselben, stimmt durchaus mit *Gosseletia alta* überein. Der tief eingesenkte vordere Muskeleindruck ist halb so gross, wie bei dieser Art. Die Oberfläche ist mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt.

Man zählt in dem, dem rechten Schloss entsprechenden Abdruck der linken Klappe vier Schlosszähne, von denen der vordere divergirt, während die übrigen parallel angeordnet sind. Der am weitesten nach hinten liegende Zahn, der auf dem abgebildeten Steinkern durch den Buckel verdeckt ist, besteht aus einer einfachen niedrigeren Leiste. Von den übrigen Zähnen spalten sich auf der Unterseite kleine Nebenzähnchen ab [1]), und zwar beobachtet man an dem ersten Zahn zwei, an dem zweiten und dritten je einen Nebenzahn. In ähnlicher Weise ist in dem linken Schloss der unten zu beschreibenden *Gosseletia Kayseri* der zweite Schlosszahn ungleich gespalten. Seitenzähne sind nicht sichtbar; die Ligamentarea beginnt erst hinter dem Wirbel und ist ungewöhnlich schmal.

Das von E. KAYSER gesammelte Originalexemplar stammt aus dem Coblenz-Quarzit von Oberlahnstein und befindet sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

Gosseletia (?) minor nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 18.

Die Zugehörigkeit der vorliegenden kleinen Schale zu *Gosseletia* erscheint zwar keineswegs sicher, da die Freilegung des Schlosses nicht möglich war; jedoch ist die Aehnlichkeit der äusseren Form mit *Gosseletia alta* und *distincta* augenfällig. Die Vorderseite ist schräg abgestutzt; parallel zu derselben verläuft ein Kamm, der ähnlich wie bei *Gosseletia distincta* gestaltet ist. Der Wirbel ist wie bei *Gosseletia alta* etwas vorgebogen. Die Anwachsstreifen sind deutlich erkennbar.

---

[1]) *Schizodon* Spaltzahn.

Das vorliegende Exemplar wurde von mir in dem unteren Oberdevon von Rübeland gesammelt.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass die vorliegende Art mit *Myalina bodana* A. Roem. [1]) identisch ist; die vorliegende Abbildung derselben ist verzeichnet und kann daher nicht berücksichtigt werden. Clarke stellt *Myalina bodana* zu *Modiomorpha* [2]). Da das Originalexemplar verloren zu sein scheint, ist eine Entscheidung unmöglich.

Gosseletia distincta Follmann.

Taf. XVI, Fig. 17.

Gosseletia distincta Follmann, l. c. p. 214, t. 5, f. 5, 5a.

Höhe des abgebildeten Exemplars ca. 6 ^{cm}, Breite 3,8 ^{cm}, Entfernung der Kiele von einander 3,8 ^{cm}.

Schale quereiförmig mit hervorragendem Wirbel. Der Kiel, welcher die flache Vorderseite abtrennt, ist gerundet und verschwindet in der Nähe des Unterrandes allmählich. Die Ligamentarea ist verhältnissmässig kurz (3 ^{cm}). Die Oberfläche ist mit deutlichen concentrischen Anwachsstreifen und ganz feinen, nur mit der Lupe einigermaassen erkennbaren radialen Linien bedeckt.

Das Schloss einer linken Klappe liess sich wenigstens theilweise herauspräpariren. Dasselbe besteht aus 3 (oder 4 ?) parallelen Zähnen, die kräftiger ausgebildet und weniger schräg gestellt sind, als bei *Gosseletia securiformis*. Dieser Art steht *Gosseletia distincta* am nächsten, unterscheidet sich jedoch durch einige Abweichungen der äusseren Gestalt (Fig. 4, Fig. 17), die flache Form des Kiels und die wesentlich geringere Länge der Ligamentarea.

Ich sammelte *Gosseletia distincta* in der von Kayser eingehend beschriebenen Zwischenschicht des Calceola- und Crinoidenhorizonts am Eisenbahnübergang zwischen Baselt nnd Schwirz-

---

[1]) Palaeontographica IX (Beiträge etc. III) t. 2, f. 11a, b.

[2]) Fauna des Iberger Kalkes, p. 375.

heim in der Prümer Kalkmulde; ausserdem findet sich die Art wahrscheinlich in denselben Schichten bei Pelm unweit Gerolstein.

6 Exemplare im Berliner Museum und der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

Gosseletia Ibergensis A. Roemer sp.

Taf. XVII, Fig. 5, 5a, 5b.

Mytilus Ibergensis A. Roem., Palaeontographica IX (Beitr. IV) p. 162, t. XI, f. 10.
Gosseletia Ibergensis Clarke, Fauna des Iberger Kalkes, p. 374, t. 6, f. 7.

Die Originalexemplare von Clarke und A. Roemer, sowie ein weiteres selbst gesammeltes Stück liegen zum Vergleich vor. Wie bereits Clarke hervorgehoben hat, steht die vorliegende Spezies *Gosseletia triquetra* Hall aus der Hamilton group so nahe, dass man nach der äusseren Form nicht an der Zugehörigkeit zu derselben Gattung zweifeln würde. Von den aus Europa beschriebenen glatten Gosseletien unterscheidet sich die Iberger Art dadurch, dass Vorder- und Oberrand unter rechtem Winkel zusammenstossen. An zwei der genannten Exemplare ist das Schloss nicht erhalten, und an dem von Clarke abgebildeten Stücke ist die Ligamentarea leider durch die ungeschickte Präparation zerstört worden. Auf Clarke's Abbildung sind der hintere langgestreckte Zahn und die Zahngruben an der Seite desselben Kunstproducte und daher auf Fig. 13b nicht angegeben; höchst wahrscheinlich befand sich an ihrer Stelle die Ligamentarea. Auch die beiden vorderen Zähne sind etwas zerbrochen. Ich glaube unmittelbar oberhalb des zweiten Zahnes noch Reste der Ligamentarea zu sehen, und in diesem Falle würde die Bestimmung als *Gosseletia* keinem Zweifel unterliegen.

Vor dem Schloss ist der kleine vordere Muskeleindruck ziemlich deutlich unterscheidbar. Die steil abfallende Vorderseite der Muschel ist in der Mitte vertieft, die Oberfläche mit feinen Anwachsstreifen bedeckt, die auf der Vorderseite deutlicher hervortreten.

Vorkommen: Im unteren Oberdevon des Winterbergs und Ibergs bei Grund.

c) Gruppe der Gosseletia truncata F. Roemer sp.

Die Oberfläche ist mit radialen Rippen versehen, die Vorderseite abgestutzt und von einem deutlichen Kiel begrenzt.

Gosseletia truncata F. Roemer.

Taf. XII, Fig. 2—4a.

1844. *Pterinaea truncata* F. Roemer, Rheinisches Uebergangsgebirge, p. 78, t. 2, f. 1a,b.

Der Umriss ist schräg dreiseitig; Vorder- und Oberrand stossen unter spitzem Winkel zusammen, der Wirbel ragt etwas vor; die Vorderseite ist concav eingesenkt, die Hinterseite abgerundet. Der die Vorderseite begrenzende Kiel ist ziemlich scharfkantig und verläuft geradlinig. Die Oberfläche ist mit regelmässigen, ziemlich breiten Radialrippen bedeckt, die durch schmale Furchen getrennt werden und zuweilen durch die Anwachsringe der Schale unterbrochen sind. Beide Klappen erscheinen ziemlich gleichmässig gewölbt. Der tief eingesenkte kleine vordere Muskeleindruck liegt dicht unter dem Wirbel, der hintere Adductor befindet sich unterhalb der Seitenzähne und ist nur undeutlich wahrnehmbar.

Eine verhältnissmässig schmale Ligamentarea begleitet den Oberrand der Schale. Unter dem Wirbel stehen in jeder Klappe 4 parallele Zähne, die von oben nach unten an Länge allmählich zunehmen. Am hinteren Ende der Ligamentarea befinden sich in jeder Klappe drei ziemlich gleich lange Seitenzähne.

12 z. Th. mit beiden Klappen erhaltene Exemplare aus den oberen Coblenzschichten von Prüm, Daleiden, Fachingen bei Balduinstein, Coblenz und Ems im Berliner und Breslauer Museum, sowie in den Sammlungen der geologischen Landesanstalt und des naturhistorischen Vereins zu Bonn. F. Roemer giebt l. c. die Art noch von Houffalize in Belgien an.

Gosseletia angulosa nov. sp.

Taf. XII, Fig. 1—1 C.

Der Umriss ist dreiseitig. Vorder- und Oberrand sind geradlinig und stossen unter spitzem Winkel zusammen, die Unterseite ist abgerundet. Der die Vorderseite abgrenzende Kiel ist zugeschärft. Die Oberfläche erscheint mit scharfen Radialrippen bedeckt. Die Ligamentarea und die Muskeleindrücke sind wie bei der vorher beschriebenen Art gestaltet. Unter dem überragenden Wirbel befinden sich jederseits drei Schlosszähne. Der langgestreckte Seitenzahn der linken Klappe beginnt erst in der Mitte der Schlosslinie. In der rechten Klappe ist der Seitenzahn in zwei Aeste gegabelt.

Vorkommen im unteren Theile der oberen Coblenzschichten an der Hohenrheiner Hütte, unweit Niederlahnstein. Ein vortrefflich erhaltenes Exemplar (Steinkern und Abdruck) in der Sammlung der geologischen Landesanstalt. Von *Gosseletia truncata* und *trigona* unterscheidet sich die Art durch die Zuschärfung des Kiels, von *Gosseletia truncata* ausserdem noch durch die geringere Zahl und die abweichende Beschaffenheit der Zähne.

Gosseletia trigona Goldfuss sp.

Taf. XII, Fig. 5—7 a.

Pterinaea trigona Goldf. Petr. Germ. II, p. 137, t. 120, f. 3.
Avicula daleidensis Steininger, geognostische Beschreibung der Eifel, p. 56, t. 4, f. 7.
Gosseletia (*Pterinaea*) *trigona* Follmann, l. c. p. 194 und 216.
? *Gosseletia radiata* Follmann, l. c. p. 212.

Die Höhe des grössten vorliegenden Exemplars beträgt 6,5 ^{cm}, die Breite (etwas unterhalb des Schlossrandes) 5,3 ^{cm}.

Die Art steht der vorher beschriebenen in vielen Beziehungen nahe, unterscheidet sich jedoch dadurch, dass Vorderkante und Oberrand annähernd einen rechten Winkel mit einander bilden, während derselbe bei *Pterinaea angulosa* und *truncata* spitz ist.

Ferner ist die Schale viel stärker gewölbt. Die äussere Form unterliegt bei den Steinkernen aus dem Bienhornthal und von Daleiden mannichfachen Schwankungen; insbesondere bildet sich

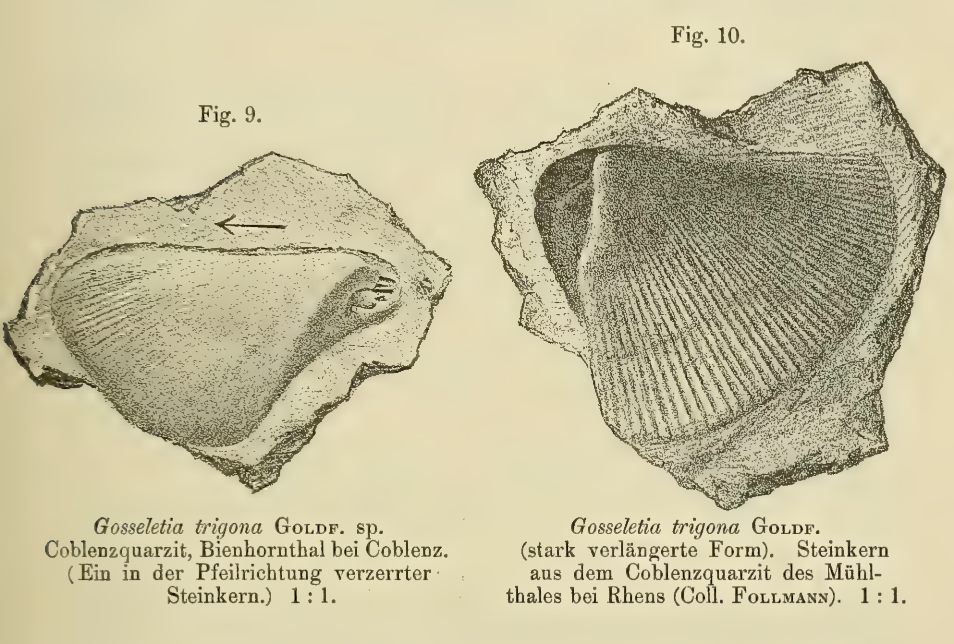


Fig. 9.

Gosseletia trigona Goldf. sp. Coblenzquarzit, Bienhornthal bei Coblenz. (Ein in der Pfeilrichtung verzerrter Steinkern.) 1 : 1.

Fig. 10.

Gosseletia trigona Goldf. (stark verlängerte Form). Steinkern aus dem Coblenzquarzit des Mühlthales bei Rhens (Coll. Follmann). 1 : 1.

die eckige, den Vorderrand begrenzende Kante erst bei vorschreitendem Wachsthum aus. Doch beruht das wechselnde Verhältniss von Länge und Höhe der Muschel z. Th. auf Verdrückung. Die Schlosszähne (3 — 4) sind verlängert und schräg gestellt, ähnlich wie bei *Gosseletia truncata.* Der erste (von oben gerechnet) und dritte Zahn sind wesentlich stärker als der zweite und vierte. Zahl und Beschaffenheit der Seitenzähne konnte nicht genauer beobachtet werden. Die Oberflächensculptur stimmt mit der der vorher beschriebenen Arten überein.

19 Exemplare aus den oberen Coblenzschichten von Daleiden, Ems und Miellen bei Ems, sowie aus dem Coblenzquarzit des Bienhornthales bei Coblenz und des Mühlthales bei Rhens. Berliner und Marburger Museum, geologische Landesanstalt. Sammlungen der Herren Dr. Follmann und Schwerd in Coblenz, sowie des Verfassers.

Die Originalexemplare zu STEININGER's *Avicula daleidensis* befinden sich in der geologischen Landesanstalt zu Berlin (Fig. 5a, 5b), so dass über die Bestimmung ein Zweifel nicht bestehen kann. Auch *Gosseletia radiata* FOLLMANN wird vom selben Fundorte angegeben.

Das Aussehen der Emser (*G. trigona*) und der Daleidener Steinkerne (*G. daleidensis*) ist verschieden, da auf den letzteren die Sculptur der Oberfläche zum Theil erhalten ist, während die ersteren einen einfachen Ausguss der Innenseite darstellen. Anfangs glaubte ich zwei Arten unterscheiden zu müssen, jedoch ergab sich die Uebereinstimmung der verschiedenen Exemplare durch die Vergleichung eines grösseren Materials.

Gosseletia carinata GOLDFUSS-FOLLMANN sp.

Taf. XII, Fig. 8—11; Taf. XIV, Fig. 3.

1885. *Pterinaea carinata* FOLLMANN, l. c. p. 194, t. 5, f. 6, 6a.
(non GOLDFUSS Petr. Germ. II, p. 136, t. 119, f. 8).

Der Umriss ist quer-eiförmig bis dreiseitig, die Vorderseite gerade abgestutzt, ein Kiel erscheint kaum angedeutet. Die äussere Form der Schale unterliegt an und für sich gewissen Schwankungen, welche durch die häufige Verzerrung noch bedeutend vermehrt werden. Die Oberfläche ist mit regelmässigen Radialrippen bedeckt, die die Schale vollständig durchsetzen; dieselben finden sich daher auch auf dem Steinkerne. Nur die stark verdickte Wirbelgegend ist glatt. Die Radialrippen werden von feinen Anwachsstreifen durchschnitten.

Die dem Schlossrande parallele Ligamentarea verschmälert sich nach vorn und hinten zu allmählich. Der kleine vordere Muskeleindruck liegt auf einer ohrförmigen Fläche des Steinkerns vor dem Vorderrande. Diese vordere Ausbreitung entspricht jedoch nicht einem auf der Aussenseite sichtbaren Ohr, sondern ist, ähnlich wie bei *Gosseletia securiformis*, durch die starke Verdickung der Schale in der Wirbelgegend hervorgerufen. Herr Geheimrath BEYRICH hat mich auf dieses eigenthümliche Verhalten

aufmerksam gemacht. Das Merkmal erleichtert die Erkennung der in Bezug auf die äussere Form überaus variabelen Art.

Das Schloss des Steinkerns der rechten Klappe besteht aus 5 grösseren und zwei kleineren, vom Wirbel aus nach vorn und hinten divergirenden Zähnen. Die vorderen drei Zähne hängen oben mit einander zusammen. Der dritte ist am kräftigsten ausgebildet; vor dem zweiten und dritten Schlosszahn steht je ein isolirtes Zähnchen. Hinter dem dritten Schlosszahn folgen noch zwei verlängerte, schräg gestellte Zähne. Die beiden hinteren Seitenzähne sind der Schlosslinie parallel und stehen in einiger Entfernung vom Wirbel. Auf einem nur unvollständig erhaltenen Steinkern der linken Klappe beobachtet man 4 Schlosszähne, die von vorn nach hinten an Länge zunehmen; die hinteren Zähne sind schräg, die vorderen ungefähr senkrecht gegen den Schlossrand gestellt.

Vorkommen: Einige verdrückte und daher nicht ganz sicher bestimmbare Exemplare liegen vor aus der Siegener Grauwacke des Siegerlandes und des Menzenberges bei Bonn. Das Hauptlager der Art sind die unteren Coblenzschichten: Ober-Stadtfeld bei Daun, Zendscheid bei Gerolstein, Vallendar unterhalb Coblenz (in dem an der Vereinigung von Fehrbach und Löhrbach gelegenen Steinbruch). Im Coblenzquarzit bei Ems und Hunzeler Wald bei Singhofen.

12 Exemplare in der Sammlung der geologischen Landesanstalt, dem Berliner, Göttinger, Marburger Museum und meiner Sammlung.

Pterinaea carinata Goldf. (l. c. t. 119, f. 8) von Lewiston, Oneida Co. in Nordamerika gehört nach Hall zu *Ambonychia*. Die im Vorangehenden gewählte Bezeichnung gründet sich darauf, dass Goldfuss in der Bonner Sammlung auch einige rheinische, von *Ambonychia carinata* abweichende Exemplare als *Pterinaea carinata* bezeichnet hat. Den letzteren gebührte daher eigentlich ein neuer Name. Da jedoch Follmann die Goldfuss'sche Bezeichnung gewählt hat, mag dieselbe auch hier beibehalten werden, um die Synonymik nicht unnöthig zu verwirren.

Gosseletia aff. carinatae Goldfuss-Follmann sp.

In der Siegener Grauwacke von Menzenberg kommt eine mit der vorstehend beschriebenen nah verwandte Muschel vor, die sich besonders durch den dreieckigen Umriss und die Ausbreitung der Schale nach hinten auszeichnet. Da jedoch das einzige (im Göttinger Museum befindliche) Exemplar stark verdrückt ist und der Abdruck des Schlosses fehlt, so erscheint eine genauere Bestimmung unthunlich.

Unvollkommen bekannte Arten.

Ausser den vorstehend besprochenen Arten beschreibt Follmann noch zwei Formen, die mir aus eigener Anschauung nicht bekannt geworden sind, *Gosseletia lunulata* Follmann[1]) aus der oberen Coblenzstufe von Lüdenscheid, und die nicht abgebildete *Gosseletia eifeliensis* Follmann aus den Cultrijugatusschichten der Hillesheimer Mulde. Die letztere Art scheint zu *Gosseletia* zu gehören, die erstere weicht jedoch in der äusseren Form von allen übrigen bekannten Arten ab und könnte, da das Schloss nicht bekannt ist, nach der äusseren Gestalt vielleicht zu *Myalina* gerechnet werden. Sie erinnert an *Myalina circularis* und *rhenana*.

Weitere Arten aus dem rheinischen Unterdevon hat Friedrich Maurer beschrieben[2]); dieselben sind noch nicht abgebildet, konnten aber von mir berücksichtigt werden, da der genannte Herr die Originalexemplare mir in liebenswürdiger Weise zugänglich gemacht hat. *Gosseletia cancellata* und *curvata* wurden bereits oben erwähnt.

1. *Gosseletia proflecta* Maurer l. c. p. 10 und 2. *Gosseletia plana* Maurer mscr. gehören in die Nähe von *Myalina crassitesta* Kays. sp. und *bilsteinensis* F. Roem. sp., wo dieselben besprochen werden sollen.

---

[1]) l. c. p. 211, t. 4, f. 2.

[2]) Palaeontology of New-York, Bd. V, 2. Abth., t. 52.

3. *Gosseletia rhenana* Maurer (l. c. p. 10, obere Coblenzschichten von Laubbach bei Coblenz) ist ein merkwürdig gestalteter Steinkern nebst Abdruck, den ich als ein verzerrtes Bruchstück der Wirbelgegend von *Actinodesma* deuten zu können glaube. An den Anwachsstreifen des Steinkerns ist mit Sicherheit zu erkennen, dass sich der nach hinten zu gelegene Abschnitt der Schale in einen deutlichen Flügel fortsetzt; der Steinkern selbst stimmt mit dem Ausguss der Wirbelgegend von *Actinodesma* überein. Ein Paar nach vorn liegende Zähnchen sind wohl Schlosszähne von *Actinodesma*, die durch Bruch oder Verzerrung an diese Stelle gelangt sind.

4. *Gosseletia tenuestriata* Maurer (l. c. p. 10, 11 aus der Siegener Grauwacke von Seifen bei Dierdorf) ist zweifellos eine neue, durch die zahlreichen feinen und regelmässigen Anwachsstreifen der Oberfläche ausgezeichnete Art, über deren generische Bestimmung ein sicheres Urtheil nicht abzugeben ist. Als *Gosseletia* ist die Art wohl nicht zu bezeichnen, da die Schale ein deutlich abgesetztes vorderes Ohr aufweist. Man könnte, da Schlosszähne vorhanden sind, an *Megambonia* Hall, eine durch den Besitz eines vorderen Ohres ausgezeichnete Gattung der Familie *Megalodontidae* denken.

Cyrtodontopsis nov. subgen.

Taf. XIII, XIV.

Flachgewölbt, verlängert, in der äusseren Form einer *Modiola* ähnlich. Der erste und dritte, deutlich gekerbte Schlosszahn bilden ein V und schliessen den zweiten ein. Seitenzähne wohl entwickelt und von den Schlosszähnen deutlich getrennt. Untere bis obere Coblenzschichten.

In Bezug auf den Bau des Schlosses und die äussere Form bildet die Untergattung einen vollkommenen Uebergang zwischen den glatten Gosseletien (Gr. d. *G. devonica*) und der im Folgenden beschriebenen *Cyrtodonta*.

Gosseletia (Cyrtodontopsis) Kayseri Frech.

Taf. XIII, Fig. 1—3.

? *Gosseletia ? Kayseri* Frech bei Kayser, Fauna des Hauptquarzits, t. 8, f. 6.

Die Höhe der Muschel beträgt am Hinterrande 2,8—3 ^{cm}, die Länge 6 ^{cm}. *Cyrtodontopsis Kayseri*, welche im Aeusseren einer grossen *Modiola* gleicht, ist die typische Art und zugleich auch die einzige, von der hinlängliches Material vorliegt. Die Schale erscheint in der Wirbelgegend verschmälert; von hier aus verläuft eine flache Aufwölbung nach unten und hinten. Ein eigentlicher Kiel fehlt vollständig. Die Schale ist mit schwachen concentrischen Anwachslinien bedeckt. Die beiden Klappen sind gleichmässig gewölbt. Dieselben sind weniger dickschalig, als bei den vorher beschriebenen Arten.

Die Ligamentarea ist bei ausgewachsenen Exemplaren 4 ^{cm} lang und 4 ^{mm} hoch; der ziemlich grosse, hintere Muskeleindruck liegt unmittelbar unter dem Schlossrande. Der vordere Muskeleindruck ist etwa halb so gross, schwach eingesenkt und unmittelbar unter dem Vorderende des Schlosses gelegen. Der die beiden Muskeln verbindende Manteleindruck verläuft in geringer Entfernung (4—5 ^{mm}) vom Unterrande parallel zu demselben. Man zählt 6 Schlosszähne in der rechten Klappe (bezw. in dem Abdruck der linken) und 5 Schlosszähne in der linken (bezw. in dem Abdruck der rechten). In dem rechten Schloss stossen der erste und dritte Zahn, die am kräftigsten ausgebildet sind, am oberen Theile zusammen und bilden so einen Bogen, in dem der zweite kleinere Zahn liegt. Der 4. und 5. Zahn sind schmal, der sechste ist gerundet. Im linken Schloss convergiren der erste und dritte Zahn; der innerhalb des Bogens liegende zweite Zahn ist ziemlich breit, keilförmig und undeutlich gespalten. Am hinteren Ende der Ligamentarea beobachtet man in einiger Entfernung vom Schlosse in jeder Klappe zwei parallele Seitenzähne, von denen der oben gelegene der kürzere ist.

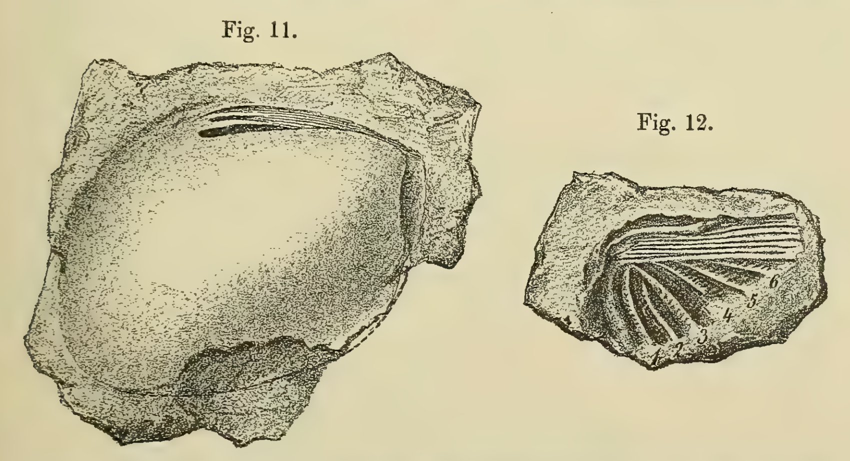
Ich sammelte *Gosseletia Kayseri* in den oberen Coblenzschichten am Eisenbahndamm bei Miellen zwischen Ems und

Oberlahnstein [1]). Herr Professor KAYSER hat mich auf diesen überaus reichen Fundpunkt devonischer Zweischaler aufmerksam gemacht. Ausserdem liegen 8 Exemplare aus der Gegend von Ems in der geologischen Landesanstalt und im Berliner Museum.

Gosseletia (Cyrtodontopsis) quarzitica nov. sp.

Taf. XIV, Fig. 1.

Aus dem die oberen Coblenzschichten unterlagernden Coblenzquarzit stammt die rechte Klappe einer *Gosseletia*, die der vorher beschriebenen Form nahe steht, jedoch in einigen leicht wahrnehmbaren Merkmalen abweicht. Die Schale ist wesentlich kürzer und unter dem Wirbel verhältnissmässig höher; die Zähne sind kürzer und im allgemeinen schwächer entwickelt. Die Schlosszähne sind auf



Gosseletia quarzitica nov. sp. Steinkern der Schale und Abdruck des Schlosses (letzteres vergr.). Coblenzquarzit. Bienhornthal bei Coblenz (Coll. Schwerd).

dem Steinkern durch die Ausfüllung des unter dem Wirbel gelegenen Hohlraumes etwas verdeckt, während sie bei der typischen Art um beinahe $^1/_2{}^{cm}$ hervorragen. Die (nicht ganz deutlich er-

[1]) Zwei mit der Etikette »Niederlahnstein« versehene Stücke (Fig. 1, 2) stammen entweder ebenfalls von Miellen oder aus der unmittelbaren Fortsetzung der dort anstehenden Schichten. Das Gestein ist genau dasselbe und enthält ebenfalls *Spirifer carinatus* SCHNUR.

kennbare) Zahl der Schlosszähne ist geringer und der obere Seitenzahn im Schloss der linken (= Steinkern der rechten) Klappe weniger kräftig.

Die vorliegenden 4 Exemplare wurden von Herrn Dr. FOLLMANN im Mühlthal bei Rhens, sowie im Bienhornthal bei Coblenz gesammelt und befinden sich z. Th. im Museum zu Halle, z. Th. in Privatsammlungen zu Coblenz.

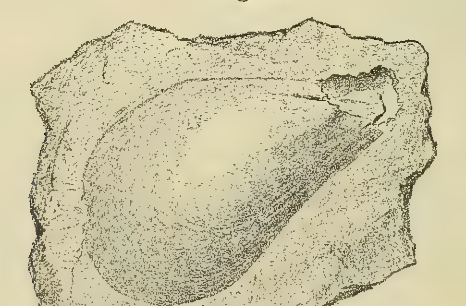
Gosseletia (Cyrtodontopsis) praecursor nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 4, 4a; Taf. XIV, Fig. 2.

Der auf Taf. XIII, Fig. 4 abgebildete Abguss einer glatten *Gosseletia* steht zweifellos der vorher beschriebenen *Gosseletia Kayseri* überaus nahe, unterscheidet sich jedoch durch die abweichende Form des Umrisses. Der Oberrand ist wesentlich kürzer; dafür erscheint die Schale nach hinten unten zu ausgedehnt und verbreitert, während sie bei *Gosseletia Kayseri* hier zugespitzt ist.

Zu derselben Art, wie der Abdruck, gehören wahrscheinlich zwei Steinkerne, die im gleichen Horizont (untere Coblenzschichten) an einem anderen Fundorte gefunden sind. Die Wölbung der Schale ist ebenfalls flach, und der Umriss des Steinkerns stimmt, soweit die etwas unvollständige Erhaltung zu erkennen erlaubt,

Fig. 13.



Gosseletia praecursor nov. sp. Steinkern. Untere Coblenzstufe, Daun. Coll. FOLLMANN.

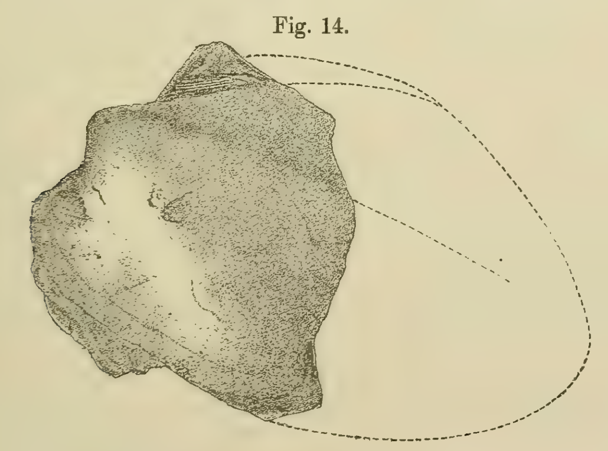
mit dem Abdruck überein. Der vordere Muskeleindruck tritt deutlich hervor. Die Anordnung der kräftigen Schlosszähne scheint ähnlich zu sein wie bei *Gosseletia Kayseri*; ihre Zahl dürfte 3—4 betragen. Die Seitenzähne sind wesentlich kürzer und, wie es scheint, zahlreicher als bei der genannten Art.

Der Abdruck wurde von mir bei Daaden im Siegenschen gesammelt, die Steinkerne stammen aus den unteren Coblenzschichten von Stadtfeld bei Daun und befinden sich im palaeontologischen Museum zu München sowie in der Sammlung des Herrn Dr. Follmann.

Gosseletia (Cyrtodontopsis) Halfari nov. sp.

Aus dem Hauptspiriferensandstein des Bocksberges (westliche Abdachung) liegt der untenstehend abgebildete Steinkern einer grossen Muschel vor, die sich zunächst an die vorher beschriebene *Gosseletia quarzitica* anschliesst. Man könnte die erstere für die Altersform der letzteren halten; jedoch deutet die erhebliche Vorbiegung der Vorderseite auf eine specifische Verschiedenheit hin. Auch die nicht unbeträchtliche Höhe der gestreiften Ligamentarea und der dem Oberrande parallel verlaufende Längskamm mag als Unterscheidungsmerkmal hervorgehoben werden.

Fig. 14.



Gosseletia (*Cyrtodontopsis*) *Halfari* n. sp. $^2/_3$ der natürlichen Grösse.
Hauptspiriferensandstein, Bocksberg (Westharz).

Der Umriss der Muschel erinnert am meisten an *Modiola* oder ähnliche Formen, doch lässt das Vorhandensein einer hohen gestreiften Ligamentarea keinen Zweifel betreffs der systematischen Stellung zu. An dem vorliegenden Exemplar bemerkt man eine deutliche Emporwölbung des Mitteltheils der Muschel. Der vordere Muskeleindruck und die Mantellinie sind ziemlich gut unterscheidbar.

In Bezug auf das geologische Alter stimmt die rheinische Form mit der im Westharz vorkommenden überein. Coblenzquarzit und Hauptspiriferensandstein sind im Wesentlichen homotax.

Das einzige vorliegende Exemplar wurde von Herrn Halfar, dem zu Ehren ich die Art benenne, gefunden und befindet sich in der geologischen Landesanstalt. Die Reconstruction des Umrisses beruht auf dem Vergleich mit *Gosseletia quarzitica.*

Cyrtodonta Billings [1]).

Taf. IV.

1859. Hall, Palaeontology of New-York, Vol. III, p. 270 und 523.
1884. Beushausen, Oberharzer Spiriferensandstein. Diese Abhandlungen Bd. VI, H. 1, p. 67.

Die im Oberharzer Spiriferensandstein vorkommenden, neuerdings zu *Cyrtodonta* gestellten Formen sind bisher bald in die Nähe von *Pterinaea*, bald in die Verwandtschaft von *Arca* versetzt worden, ohne dass man zu sicheren Ergebnissen gelangt wäre. Der Vergleich des Schlosses von *Cyrtodonta* mit dem von *Gosseletia* (*Cyrtodontopsis*) *Kayseri* verbreitet mehr Licht über die Stellung der ersteren. Die eigenthümlichen, V-förmigen Schlosszähne, die für *Cyrtodonta* charakteristisch sind, finden sich auch bei *Gosseletia Kayseri.* Allerdings ist der obere Bogentheil bei *Gosseletia Kayseri* weniger deutlich, so dass der Uebergang zu den parallelen Zähnen der typischen Gosseletien hierdurch vermittelt erscheint. Einige

---

[1]) Der Name *Cyrtodonta* ist wohl der Bezeichnung *Cypricardites* Conrad vorzuziehen, einmal aus dem von Zittel hervorgehobenen nomenclatorischen Grunde, vor allem aber, weil Conrad unter der Gattung *Cypricardites* ganz heterogene Dinge, wie *Grammysia* u. a. zusammengefasst hat.

weitere kleine Unterschiede lässt der zweite Schlosszahn erkennen, der im Abdruck des rechten Schlosses bei *Gosseletia Kayseri* zweifach, bei *Cyrtodonta Beyrichi* dreifach getheilt erscheint. Die Grundelemente des Schlossbaues sind jedoch dieselben. Die hinteren Schlosszähne und die Seitenzähne stimmen bei den verglichenen Arten überein; nur die Querfurchen der Schlosszähne fehlen bei *Cyrtodonta*.

Eine weitere Aehnlichkeit von *Cyrtodonta* und *Gosseletia Kayseri* liegt in der geringen Grösse des vorderen Muskeleindrucks. Derselbe ist bei *Cyrtodonta* flach, bei den meisten Arten von *Gosseletia* tief eingesenkt. *Gosseletia Kayseri* steht auch in dieser Hinsicht *Cyrtodonta* näher als die übrigen Formen. Die Ligamentarea ist bei den von Beushausen abgebildeten, z. Th. auch von mir untersuchten Stücken nirgends erhalten; hingegen ist dieselbe mit vollkommener Deutlichkeit bei einem Exemplar des Münchener Museums oberhalb der Schlosszähne sichtbar. Die Streifen verlaufen etwas schräg gegen den Schlossrand.

Cyrtodonta steht nach dem Vorhergehenden der Gruppe der *Gosseletia Kayseri* so nahe, dass man an eine Vereinigung denken könnte. Doch würde in diesem Falle die Gattung einen zu erheblichen Umfang gewinnen. Auch rechtfertigt das Vorkommen der eigenthümlichen bogenförmigen, ungefurchten Schlosszähne, sowie die geringe Entwickelung der Ligamentfläche eine Abtrennung hinreichend.

Cyrtodonta declivis A. Roemer sp.

Taf. IV, Fig. 2—2b.

Beushausen beschreibt drei Arten: *Cyrtodonta declivis* A. Roem., *Beyrichi* Beush. und *Kayseri* Beush. [1]) aus dem »Hauptspiriferensandstein« des Kahleberges, der Schalke und des Bocksberges.

Cyrtodonta Beyrichi, deren Originale ich im Berliner Museum untersucht habe, bildet eine wohlbegrenzte, durch den Besitz von 5 Schlosszähnen (davon zwei Hufeisenzähne) ausgezeichnete Form.

---

[1]) l. c. p. 68—71.

Dagegen ist *Cyrtodonta Kayseri*, von der ein einziges Exemplar bekannt ist, wahrscheinlich nur ein verzerrter Steinkern von *Cyrtodonta declivis*. Der Schlossbau stimmt nach den Abbildungen ganz überein. Es liegen drei grössere und ein kleiner hinterer Schlosszahn, sowie 2—3 Seitenzähne in jeder Klappe (Taf. IV, Fig. 2). Die beiden vorderen Zähne der rechten Klappe sind oben verschmolzen und bilden ein V. Von den Seitenzähnen ist der obere kürzer, als der untere; zuweilen liegen zwischen Schloss- und Seitenzähnen noch kleinere Zahnleisten (Fig. 2a). Der Hauptunterschied von *Cyrtodonta Kayseri* und *declivis* besteht in der schrägen Form des Umrisses bei der ersteren Art. Doch sind derartige Abweichungen bei unterdevonischen Formen meist durch Verdrückung zu erklären. Ein weiterer Unterschied scheint dann in der abweichenden Begrenzung des Unterrandes von *Cyrtodonta Kayseri* zu liegen. Doch ist dieser (bei Fig. 7), wie es scheint, ungenau ergänzt und könnte ebenso gut eine andere Begrenzung erhalten, die der Figur mehr Höhe unter dem Wirbel verleihen würde. Vor allem bildet in Bezug auf die äussere Form das abgebildete Exemplar des Münchener Museums (Fig. 2b) einen wahren Uebergang zwischen *Cyrtodonta declivis* und *Kayseri*.

Es liegen demnach zwei Arten vor:

1. *Cyrtodonta declivis* A. Roem. (= *Cyrtodonta Kayseri* Beush.)
2. *Cyrtodonta Beyrichi* Beush.

Hierzu kommt noch eine neue Form:

3. **Cyrtodonta orbicularis** nov. sp.

Taf. IV, Fig. 3.

Das einzige vorliegende Exemplar, ein Steinkern der rechten Klappe, ist nicht gerade günstig erhalten, jedoch unverdrückt; derselbe zeigt in der Form und in der Gestalt des Schlosses leicht wahrnehmbare Unterschiede von den beiden anderen Arten.

Der Umriss der Muschel ist regelmässig oval und viel mehr gerundet als bei *C. declivis* und *Beyrichi*. Ferner ist die Art dünnschaliger, und infolge dessen erscheinen die Schlossfläche, sowie

die auf derselben befindlichen Zähne wesentlich kleiner und niedriger, als bei den genannten Arten. Die Anordnung der Zähne ist, wie es scheint, ähnlich der bei *Cyrtodonta Beyrichi* beobachteten. Zwei Schlosszähne umfassen sich gegenseitig, ein dritter, einfacher, liegt hinter den beiden [1]). Am Hinterende der deutlich gestreiften Ligamentarea liegen in der rechten Klappe 2, in der linken 3 schmale Seitenzähne.

Das Originalexemplar wurde am Schalker Teich im Spiriferensandstein von Herrn Professor HOLZAPFEL gesammelt und befindet sich in der technischen Hochschule zu Aachen.

Byssopteria HALL [2]).

Die Gattung *Byssopteria* dürfte durch die Beschreibung HALL's noch nicht hinlänglich begründet sein.

Vor allem ist die Erhaltung der bisher gefundenen Exemplare zu ungünstig. Das Innere ist noch niemals beobachtet worden, doch deuten die äusseren Merkmale darauf hin, dass *Byssopteria radiata* HALL [3]) zunächst mit *Myalina* verwandt ist. Formen wie *Myalina Kayseri* scheinen den Uebergang zu den typischen Myalinen zu vermitteln. Auf die Aehnlichkeit mit den untersilurischen Ambonychien hat HALL selbst hingewiesen. Jedoch macht das Fehlen von Seitenzähnen bei der zweifellos nahe verwandten *Myalina Kayseri* diesen Zusammenhang unwahrscheinlich.

Es ist sicher, dass die vorliegende neue Art mit der von HALL beschriebenen *Byssopteria radiata* verwandt ist.

Byssopteria (?) semiplana nov. sp.

Taf. XI, Fig. 8, 8a.

Es liegt ein mit beiden Klappen erhaltenes Exemplar vor. Die rechte Schale ist ein wenig gewölbt, die linke flach. Vorder-

---

[1]) Die Zeichnung ist nicht vollkommen correct.

[2]) Diese und die beiden folgenden Gattungen können keiner der 6 Unterfamilien zugerechnet werden.

[3]) Palaeontology of New-York, Vol. V, t. 32, f. 21, 22, p. 252.

und Oberrand bilden wie bei *Byssopteria radiata* einen rechten Winkel. Die Sculptur besteht aus feinen Anwachsstreifen und breiten, flachen, unregelmässig gegabelten Radialrippen. Die Ligamentarea ist nicht erhalten.

Die Unterschiede von der Art des amerikanischen Oberdevon bestehen in der geschweiften Form des Unter- und Hinterrandes, in der flacheren Wölbung und der geringeren Grösse der Schalen.

Ein Exemplar aus dem rheinischen Unterdevon ohne nähere Fundortsangabe in der Sammlung des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen. Nach dem Gestein könnte man am ehesten an untere Coblenzschichten denken.

Palaeopinna Hall.

Der Name Hall's ist wenig glücklich gewählt, da keine wirkliche Verwandtschaft mit *Pinna* besteht und auch die Aehnlichkeit der äusseren Form sehr gering ist. Die Gattung begreift grosse dünnschalige, radial gestreifte, wenig gewölbte, vorn klaffende Muscheln. Der Wirbel ist ganz nach vorn gerückt (noch mehr als bei *Pteronites*), die Vorderseite erscheint mehr oder weniger deutlich abgestutzt. Die Schlosslinie trägt eine schmale Ligamentarea. Der hintere Flügel verläuft ohne Begrenzung in den Haupttheil der Schale. Bei der einzigen europäischen Art zieht eine kräftige, auf der Innenseite gelegene Leiste diagonal vom Wirbel aus nach unten.

Die Gattung ist auf das ältere Devon der nordamerikanischen [1]) und rheinischen Devonprovinz beschränkt. Eine nahe Verwandtschaft mit *Byssopteria* ist nicht zu verkennen. Bei den amerikanischen Formen bildet die grössere Höhe der letzteren Gattung einen in's Auge fallenden Unterschied. Für wesentlicher möchte ich das Vorhandensein der diagonalen Innenleiste halten.

---

[1]) Oriskany sandstone und Upper Helderberg, etwa dem mittleren und oberen Unterdevon entsprechend. Auch die amerikanischen Arten gehören zu den grössten Seltenheiten.

Palaeopinna gigantea Krantz sp.

Taf. XIV, Fig. 10.

Pterinaea gigantea Krantz, Verhandlungen des naturhistorischen Vereins d. preuss. Rheinlande 1857, p. 159, t. 10, f. 1.

Die Höhe des Originalexemplars beträgt 10^{cm}, der Oberrand ist unvollkommen erhalten und dürfte ungefähr dieselbe Länge besessen haben. Die Radialstreifen alterniren unregelmässig und werden von feinen Anwachslinien durchschnitten. Auf der abgestutzten Vorderseite, deren Begrenzung nicht sonderlich deutlich ist, biegt sich der Unterrand ein wenig vor. Das Originalexemplar ist ein Abdruck der rechten, flachen, nur am Wirbel wenig gewölbten Schale. Bei den amerikanischen Arten ist die linke Klappe etwas stärker gewölbt. Die Ligamentarea ist 3^{mm} hoch und schimmert durch. Die diagonale Leiste im Inneren ist $3-4^{mm}$ breit und 3^{cm} lang.

Die Art ist bisher nur in der Siegener Grauwacke des Menzenberges gefunden. Ausser dem in der Sammlung des naturhistorischen Vereins zu Bonn befindlichen Originalexemplar habe ich noch ein ebenfalls von Krantz am gleichen Fundorte gesammeltes Stück gesehen, das im British Museum (Natural History) aufbewahrt wird.

Pachypteria de Kon.

Pachypteria (?) vetusta Beyrich mscr.

Taf. VII, Fig. 9—9b.

Die ältesten, sicher bestimmbaren Austern sind im Muschelkalk gefunden worden; *Praeostrea* Barr. aus dem böhmischen Obersilur ist ein ganz zweifelhaftes Gebilde. Hingegen hat de Koninck eine Muschel des belgischen Kohlenkalkes, die einer devonischen Art ähnlich ist, zuerst als *Ostrea*, später als neues Aviculidengenus *Pachypteria* [1]) beschrieben.

---

[1]) Faune du calcaire carbonifère V, (1885), p. 201, t. 40, f. 1—5.

Die letztere wurde im Jahre 1835 von BEYRICH im oberen Mitteldevon von Villmar gefunden und in den Beiträgen zur Kenntniss der Versteinerungen des rheinischen Uebergangsgebirges (I) [1] als *Ostrea* kurz erwähnt. Die betreffende Etikette trägt den Manuscriptnamen *Ostrea vetusta*. Leider ist das kleine Exemplar bisher das einzige seiner Art geblieben; auch die belgische Form ist nur unvollkommen bekannt. Man muss daher darauf verzichten, an *Pachypteria* Erörterungen über eine eventuelle Abstammung der Ostreiden von den Aviculiden zu knüpfen.

Das kleine vorliegende Exemplar ist dickschalig, im Umriss gerundet und ungleichklappig; die grössere, stärker gewölbte Schale ragt mit der Spitze über die andere vor. Die Oberfläche ist mit unregelmässigen Runzeln und Anwachsstreifen bedeckt und zeigt keine Andeutung von radialer Sculptur.

Am Wirbel klafft die Muschel (wie *Pachypteria* l. c. t. 40, f. 3). Der Rand zeigt jedoch nur die zahlreichen Schichten der dicken Schale; von Zähnen oder von einer Ligamentfläche ist — vielleicht infolge mangelhafter Erhaltung — nichts sichtbar. Das Klaffen der Schalen auf der Vorderseite deutet vielleicht auf das Vorhandensein eines Byssus hin, ein Merkmal, das entschieden für die Aviculiden sprechen würde.

Unter dem Wirbel der grossen Klappe findet sich eine Aufbiegung der Schalschichten, so dass man hier eine Ligamentgrube wie bei *Ostrea* vermuthen könnte. Das Innere der Muschel ist unbekannt.

Pachypteria wurde von DE KONINCK auf Grund des Vorhandenseins eines geraden Schlossrandes (der der vorliegenden Art fehlt) zu den Aviculiden gestellt. Noch mehr erinnert an die fragliche Gattung der deutliche Eindruck, welchen der Mantelsaum im Inneren der Schale zurückgelassen hat.

Trotzdem DE KONINCK das Vorhandensein eines geraden Schlossrandes als wesentlich für *Pachypteria* anführt, ist derselbe auf seinen Abbildungen gar nicht oder nur unvollkommen erhalten. An der devonischen Art ist der Oberrand gerundet.

---

[1] Berlin 1837, p. 16.

Man würde *Pachypteria* als eine Zwischenform der Austern und Aviculiden auffassen können, wenn die Combination des deutlichen Mantelsaums (*Pachypteria nobilissima* DE KON.) bezw. des geraden Schlossrandes mit einer Ligamentgrube am Wirbel (*P. vetusta*) zweifellos festgestellt wäre. Weitere Aufschlüsse sind nur von der Auffindung besser erhaltener Exemplare zu erwarten.

VI. Myalininae.

Myalinoptera nov. gen.

Typus: **Avicula crinita** A. ROEMER.

Taf. XI.

Der Umriss ist oval, die Vorderseite gerade abgestutzt, die beiden Klappen sind stark gewölbt und mit feinen Streifen bedeckt.

Auf der Vorderseite befindet sich in beiden Schalen ein deutlicher Byssusausschnitt; zwischen demselben und dem Wirbel liegt in der rechten Klappe ein gerundetes kleines Ohr, das in der linken Klappe kaum angedeutet ist. Ein hinteres Ohr ist nur undeutlich abgegrenzt. Die Ligamentfläche entspricht ungefähr der Länge des Oberrandes.

Der äussere Umriss erinnert am meisten an einige im folgenden neu beschriebene Myalinen, *Myalina circularis* nov. sp. und *Myalina Kochi* nov. sp. Doch ist die Ligamentfläche von *Myalinoptera* wie bei *Avicula* entwickelt. Eigenthümlich für die neue Gattung ist die Gestaltung der Vorderseite unter dem Wirbel, die ungleiche Entwickelung des Ohres und das Vorhandensein eines, auch in dem Verlauf der Anwachsstreifen deutlich ausgeprägten Byssusausschnitts.

Die Gattung steht *Myalina* und *Byssopteria* nahe.

Die einzige bisher beschriebene Art, welche *Myalinoptera crinita* näher steht, ist *Pterinaea striatocostata* GIEBEL bei BARROIS

Faune du calcaire d'Erbray, t. 10, f. 8—8e. Zu *Pterinaea* kann die Art schon deshalb nicht gehören, weil die beiden Klappen gleichmässig convex gewölbt sind. Die allgemeine Form stimmt mit *Myalinoptera crinita* überein, nur ist in der linken Klappe ein vorderes Ohr noch angedeutet und in der rechten Klappe der Vorderflügel umfangreicher als bei der oberdevonischen.

Auch im übrigen erinnert die ältere Art in der äusseren Form mehr an *Avicula;* man darf somit folgern, dass *Myalinoptera striatocostata* sich von irgend einer feingestreiften *Avicula* abgezweigt habe, und dass *Myalinoptera crinita* eine eigenartiger differenzirte Form dieser Reihe darstellt.

Myalinoptera crinita A. Roemer sp.

Taf. XI, Fig. 1—7A.

Avicula crinita A. Roemer, Versteinerungen des Harzgebirges, p. 21, t. 6, f. 8.
Pterinaea crinita Clarke, die Fauna des Iberger Kalkes, p. 369.

Die Schale ist annähernd gleichklappig, beiderseits stark gewölbt, nach vorn steil abfallend. Ein Kiel ist nicht vorhanden, das hintere Ohr erscheint kaum abgesetzt. Der Umriss der Schale ist ziemlich regelmässig oval gerundet, nur der Wirbel ragt etwas vor. Die ganze Oberfläche ist mit Anwachsstreifen und sehr feinen, regelmässigen Radiallinien bedeckt. Auf der Vorderseite folgt zunächst dem Wirbel ein Vorsprung des Schalenrandes und sodann eine Ausbuchtung für den Byssus. Der Schlossrand wird von einer langen, vollkommen geraden und verhältnissmässig hohen Ligamentarea gebildet, die mit parallelen Streifen bedeckt ist. Zähne fehlen vollständig.

Bemerkenswerth ist die ungleiche Höhe, welche die Ligamentarea bei annähernd gleich grossen Exemplaren besitzt (Fig. 1a, b).

Das Fig. 5 abgebildete Exemplar ist im Umriss runder als die übrigen und stellt vielleicht eine besondere Varietät dar.

Zahlreiche Exemplare aus dem unteren Oberdevon von Grund in den Museen von Berlin und Halle, Clausthal sowie in der Sammlung des Verfassers.

Myalinoptera alpina nov. gen. nov. sp.

Taf. XVIII, Fig. 1, 1a.

Abgesehen von den beiden erwähnten Arten findet sich im Unterdevon, und zwar im Riffkalk des Wolayer Thörls (Karnische Alpen) noch eine dritte Form, welche sich durch die Kürze des Oberrandes bei gleichzeitiger Ausbreitung der Schale nach unten auszeichnet. Der steil abfallende Vorderrand der allein vorliegenden linken Klappe ist eingebogen und das dort befindliche Ohr von geringer Grösse. Die Sculptur stimmt im wesentlichen mit *M. striatocostata* überein. Die eigenthümliche Verbreitung der Gruppe im Unter- und Oberdevon und ihre Beschränkung auf Korallenbildungen ist bemerkenswerth.

Das einzige vorliegende Exemplar habe ich bei Gelegenheit meiner geologischen Aufnahmen in den Karnischen Alpen 1889 gesammelt.

Myalina de Kon.

Tafel XV, XVI, XVII.

Mytilus auct.
Mytilarca Hall.
Plethomytilus Hall.

Die äussere Form erinnert an *Mytilus*. Ein hinteres Ohr ist zuweilen schwach angedeutet. Oberfläche meist nur concentrisch, seltener radial gestreift oder mit eigenthümlichen Ornamenten (*M. ornata*) versehen. Die hohe und langgestreckte, deutlich gestreifte Ligamentfläche sowie die Ungleichheit der Schalen weisen auf nahe Verwandtschaft mit den palaeozoischen Aviculiden hin. Ebenso erinnert die Form und Vertheilung der Muskeleindrücke an *Pterinaea* und *Gosseletia*, nicht an *Mytilus*. Der vordere (selten der Beobachtung zugängliche) Muskeleindruck ist einfach, klein und tief eingesenkt.

Obersilur. Devon. Kohlenkalk.

Für ganz übereinstimmende Muscheln aus dem amerikanischen Devon hat HALL die Gattung *Mytilarca* aufgestellt [1]), welche ebenso wie *Myalina* sehr mannigfache Formen umfasst. Die als Subgenus *Plethomytilus* bezeichneten Arten entsprechen am genauesten der Gattung *Myalina* im Sinne von DE KONINCK und SANDBERGER; es sind gewölbte Muscheln mit concentrischen Anwachsstreifen; ein Kiel findet sich niemals angedeutet. Die Ligamentfläche ist geradlinig und verhältnissmässig hoch, nur selten (ähnlich wie bei *Myalina rhenana*) etwas länger gestreckt. Unter der Ligamentarea fällt die Schale unmittelbar ab, Zähne fehlen. Eine glatte Schlossfläche wie bei *Mytilarca chemungensis* HALL [2]) ist ebenfalls nicht vorhanden. In diese Gruppe gehört die Mehrzahl der bekannten Arten. Hiervon sind diejenigen Formen abzutrennen, bei denen unter der Ligamentarea noch eine glatte oder mit Zähnchen versehene Schlossfläche liegt. In der äusseren Gestalt sind die hierher gehörigen Arten ausgezeichnet durch einen scharfen, dem Vorderrande parallelen Kiel, von dem aus die Schale steil nach vorn abfällt. Den Typus bildet *Pterinaea bilsteinensis* F. ROEMER, die ein zahnloses Schloss besitzt und daher nicht, wie BARROIS annahm, zu *Gosseletia* gerechnet werden kann. Einen Uebergang zu der ersten Gruppe stellt *Myalina chemungensis* HALL dar, die eine gleichmässig gerundete Oberfläche und ausserdem kleine Zähne aufweist. Wer auf die Unterschiede der äusseren Form grossen Werth legt, könnte für die Gruppe der *Myalina bilsteinensis* den HALL'schen Namen *Mytilarca* beibehalten; allerdings sind unter demselben auch einige zur ersten Gruppe gehörige Formen einbegriffen.

Zu einer dritten Gruppe gehören einige neue Formen. Das augenfälligste Merkmal ist die radiale Berippung der Oberfläche. Ein stumpfer Kiel ist vorhanden; die Schlossfläche unter dem Wirbel ist glatt. Der vordere Muskeleindruck ist klein und tief

---

[1]) Vergleiche besonders Palaeontology of New-York, Vol. V, Part. I (*Lamellibranchiata* I), t. 30—33.

[2]) l. c. t. 32, f. 10.

eingesenkt. Diese Gruppe bildet den Uebergang zu *Gosseletia* bezw. der zweifelhaften *Byssopteria*.

Die palaeozoischen Myalinen sind vielfach, so noch neuerdings von BARRANDE als *Mytilus* beschrieben worden. Jedoch besitzt z. B. *Myalina confraterna* BARR. sp. (Unterdevon F_2 von Konieprus) eine breite, gestreifte und ziemlich hohe Ligamentfläche, unterhalb deren, wie bei manchen Arten von *Mytilarca*, zwei kleine Seitenzähne stehen (Taf. XVII, Fig. 9).

a) **Myalina** s. str. (**Gruppe der Myalina rhenana** nov. sp.) = **Plethomytilus** HALL.

Myalina circularis nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 1.

Höhe 3,8^{cm}, Breite ca. 3^{cm}. Die Schale ist, abgesehen von dem spitz vorragenden Wirbel, gerundet und, wie es scheint, nur mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt. Die Wölbung ist gleichmässig und sehr flach. Der vordere Muskeleindruck liegt, wie es scheint, ziemlich weit unterhalb des Wirbels. Die Schale ist an dieser Stelle stark verdickt und zeigt keinerlei Andeutung von Zähnen. Die Ligamentarea ist 3^{mm} hoch, kurz und mit deutlichen horizontalen Streifen bedeckt.

Obere Coblenzschichten [1]) Coblenz. Ein Exemplar in der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

Am nächsten verwandt ist die rheinische Art mit *Myalina oviformis* CONRAD sp. [2]) aus der Hamilton group des Staates New-York. Insbesondere findet sich bei beiden Arten eine kurze und hohe Ligamentarea. Die europäische Art ist im allgemeinen breiter und besonders in der Wirbelgegend mehr abgerundet.

---

[1]) Die Etikette trägt die Bezeichnung »Unterdevon«. Verschiedene in demselben Stück enthaltene Exemplare von *Spirifer paradoxus* gehören der für die oberen Coblenzschichten bezeichnenden Mutation an.

[2]) *Mytilarca* (*Plethomytilus*) *oviformis* HALL, Palaeontology of New-York, Vol. V, 1, p. 255, t. 31, f. 1—8, t. 87, f. 8.

Myalina Justi nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 7, 7a.

Die Myalinen mit langer Schlosslinie und annähernd quadratischem Umriss gehen, wie *M. Justi* und die folgenden Arten beweisen, bis in das Oberdevon hinauf. Aus dem Mitteldevon ist bisher noch nichts hierher gehöriges bekannt geworden. Die Aehnlichkeit des Umrisses zwischen der in Rede stehenden und der vorher beschriebenen Form ist auffällig. Der Unterschied beruht im Wesentlichen auf der Höhe der Wölbung, die, wie Fig. 7a erkennen lässt, bei der vorliegenden Art (im Gegensatz zu *Myalina circularis*) ziemlich ausgeprägt ist. Ferner ist die Dicke der Schale und somit auch die Höhe der Ligamentfläche bei der unterdevonischen Art erheblicher als bei der in Rede stehenden.

Auf der ziemlich steil abfallenden Vorderseite befindet sich im Innern der Schale eine Furche, die am Steinkern als Leiste deutlich hervortritt. Unterhalb derselben liegt dicht am Wirbel der Eindruck des vorderen Muskels.

Das einzige vorhandene Exemplar wurde von Herrn Just im unteren Oberdevon am Winterberg bei Grund gefunden.

Myalina (?) acuta Münster sp.

Inoceramus acutus Münster, Beiträge III, p. 49, t. 10, f. 4.

Ein von Münster bestimmtes Stück des Berliner Museums, vielleicht das Originalexemplar, gehört wohl in die Verwandtschaft der soeben beschriebenen, sicher zu *Myalina* gehörigen Art. Die äussere Form ist die gleiche; jedoch ist die in Rede stehende Art weniger hoch, und ihr Wirbel ragt weit vor. Allerdings ist die Gattungsbestimmung unsicher, da das Schloss nicht erhalten ist und Lunulicardien von ähnlichem Umriss im Oberdevon vorkommen.

Die Art kommt im Clymenienkalk von Schübelhammer im Fichtelgebirge vor.

Myalina Kochi nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 1.

Zunächst an *Myalina circularis* schliesst sich eine weitere oberdevonische Form an. Allerdings erscheint die Aehnlichkeit auf den ersten Blick geringer, jedoch ist das sonst vortrefflich erhaltene Originalexemplar von *Myalina Kochi* vorn und unten etwas verdrückt, sodass der Umriss in Wirklichkeit grössere Rundung zeigt. Die Wölbung ist verhältnissmässig bedeutend. Die Oberfläche ist mit sehr deutlichen, scharf eingeschnittenen Anwachsstreifen versehen, die Ligamentarea sehr kurz, wie bei *Myalina oviformis* Hall sp. In dem äusseren Umriss erinnert die vorliegende Art an *Mytilarca (Plethomytilus) Knappi* Hall aus der Hamilton group von New-York. Jedoch besitzt diese Form eine längere Ligamentarea.

Das vorliegende, in natürlicher Grösse abgebildete Exemplar stammt aus dem rothen Goniatitenkalk (wahrscheinlich des unteren Oberdevon) von Oberscheld und befindet sich in der geologischen Landesanstalt. Dasselbe wurde von dem verstorbenen Landesgeologen C. Koch gesammelt.

Ein zweites, kleineres Exemplar stammt aus den schwarzen Kalken des unteren Oberdevon von Bicken und stimmt trotz seiner um das dreifache geringeren Grösse in der Form gut mit dem Oberschelder Stück überein. Jedoch ist wiederum bei dem Bickener, in Göttingen befindlichen Stück die Oberfläche so mangelhaft erhalten, dass eine vollkommen sichere Bestimmung nicht möglich erscheint.

Myalina solida Maurer.

Myalina solida Maurer, Die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon (1886) p. 13.

Die Art bildet, was die äussere Gestalt betrifft, den Uebergang von den breiten zu den langgestreckten Formen und steht *Myalina Kochi* bezw. *Myalina Beushauseni* am nächsten. Der Umriss ist oval, der Wirbel ragt nur wenig vor. Die Vorderseite fällt

steil ab, der Steinkern ist hier concav eingebogen. Die gestreifte Ligamentarea ist kurz und niedrig, die Anwachsstreifen der Oberfläche sind wenig ausgeprägt.

Fig. 15.





Myalina solida Maurer. Wachsabguss des Originalexemplars 1 : 1. Untere Coblenzschichten. Nellenköpfchen bei Coblenz.

Das Originalexemplar, welches mir von Herrn Maurer freundlichst zugesandt wurde, stammt aus der Zweischalerfacies der unteren Coblenzschichten (= Haliseritenschiefer Maurer) vom Nellenköpfchen bei Ehrenbreitstein.

Myalina rhenana nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 13—13c.

Höhe 2,2 ^{cm}, Breite 1,8 ^{cm}. Die Muschel hat einen kreisförmigen Umriss, jedoch springt der Wirbel weit vor. Die Oberfläche ist glatt, nur mit der Lupe erkennt man feine Anwachsstreifen. Die linke Schale ist stärker gewölbt als die rechte. Auf der Vorderseite liegt unter dem Wirbel eine Einbuchtung, in deren Grunde sich ein schmaler Byssuseinschnitt befindet. Der Oberrand der Schale ist gerade, die darunter liegende Ligamentarea verhältnissmässig lang (1,2 ^{cm} und 1,5 ^{mm} hoch). Schlosszähne fehlen vollständig. Die Ligamentarea klafft nach aussen weit; am hinteren Ende derselben erscheint ein kurzer, kaum bemerkbarer Seitenzahn. Der vordere Muskeleindruck ist klein und liegt dicht unter dem Wirbel, der hinten befindliche Eindruck ist nicht wahrnehmbar.

Durch den weit vorspringenden Wirbel und die lange Area unterscheidet sich die neue Art von allen verwandten Formen.

Vorkommen: Im Mitteldevon von Paffrath; nach dem Gestein oberster Stringocephalenkalk.

Zwei doppelklappige Exemplare in der geologischen Landesanstalt.

Myalina Beushauseni nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 16, 16 A.

Die Schale ist verlängert und stark gewölbt; der höchste Punkt der Wölbung ist dem Wirbel genähert. Der gewölbte Theil verläuft vom Wirbel aus geradlinig nach unten und fällt nach vorn steil ab. Die Oberfläche erscheint glatt, kaum erkennt man mit der Lupe einige Spuren von Anwachsstreifung; ausserdem beobachtet man nahe dem Rande feinkörnige, unregelmässige, quer gegen die Anwachsringe gerichtete Radialfurchen, die der von SANDBERGER [1]) abgebildeten Sculptur vergleichbar sind.

Obwohl das Innere nicht bekannt ist, lässt doch die äussere Form, vor allem das Vorhandensein eines geradlinigen Oberrandes die Zurechnung zu *Myalina* durchaus gesichert erscheinen.

Ein Exemplar aus dem Mitteldevon der Eifel (ohne nähere Bestimmung) in der Sammlung der geologischen Landesanstalt.

Am nächsten verwandt ist *Myalina gibbosa* HALL sp. [2]) aus der Chemung group des Staates New-York. Den wesentlichsten Formunterschied bildet der geradlinige Oberrand bei der europäischen Art. Auch zwei der von SANDBERGER beschriebenen Arten, *Myalina fimbriata* [3]) und *crassa* [4]) stehen *Myalina glabra* nahe, unterscheiden sich jedoch hinlänglich durch die äussere Form. Bei beiden ist die für *Myalina* bezeichnende Ligamentarea beobachtet. Die eigenthümliche Oberflächensculptur erinnert in etwas an *Myalina ornata* (vergl. unten).

---

[1]) SANDBERGER, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, t. 29, f. 116.

[2]) HALL, Palaeontology of New-York, Vol. V, 1, p. 262, t. 33, f. 20, t. 87, f. 7.

[3]) SANDBERGER, l. c. p. 280, t. 29, f. 11.

[4]) l. c. p. 281, t. 29, f. 12.

Myalina tenuistriata Sandberger.

Myalina tenuistriata Sandberger, Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, p. 280, t. 29, f. 10, 10a.

Die Sandberger'sche Art erinnert in der äusseren Form am meisten an *Myalina Beushauseni;* allerdings sind die scharfen Winkel, welche die beiden Figuren aufweisen, in Wirklichkeit wohl kaum vorhanden. Wenigstens fehlen dieselben bei den vorliegenden

Fig. 16.



Myalina tenuistriata Sandberger. Oberdevon. Sessacker bei Oberscheld. Copie nach Sandberger, Verst. Nass., t. 29, f. 10a.

Exemplaren. Auch die feinen Radialstreifen, welche auf der obenstehend wiedergegebenen Figur Sandberger's die Schalenoberfläche völlig bedecken, sind bei den vorliegenden Exemplaren nicht ganz so regelmässig ausgebildet. Doch kann betreffs der Bestimmung ein Zweifel nicht obwalten, um so mehr, als die untersuchten Stücke des Berliner Museums ebenfalls aus dem unteren Oberdevon (rother Eisenkalk) von Sessacker bei Oberscheld stammen.

Myalina prisca Goldfuss sp.

Taf. XVI, Fig. 12.

1840. *Mytilus priscus* Goldfuss, Petr. Germ. II, p. 284, t. 160, f. 13.

Der Umriss der Muschel ist bei dem abgebildeten Exemplar regelmässig keilförmig, nur der Oberrand erscheint hinter dem Wirbel ein wenig vorgebogen. Am Unterrande ist der hintere Theil der Schale etwas ausgebreitet. Die Muschel erscheint hinter dem Wirbel am stärksten gewölbt und verflacht sich gleichmässig nach dem Unterrande zu. Die Oberfläche ist mit feinen aber deutlichen Anwachsstreifen bedeckt.

Das Schloss ist zwar bei dieser Art ebenso wenig wie bei der vorher beschriebenen bekannt, doch lässt die Uebereinstimmung der Form mit *Myalina crassa* SANDB. die Gattungsbestimmung gesichert erscheinen. Den wesentlichsten Unterschied bildet die Dickschaligkeit der SANDBERGER'schen Art.

Die sämmtlichen hierher gehörigen Formen sind, wie schon GOLDFUSS hervorhob, im rheinischen Mitteldevon überaus selten. Von der beschriebenen Art konnte ebenfalls nur ein einziges, im Berliner Museum befindliches Exemplar von Gerolstein untersucht werden.

Myalina Beyrichi nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 14—14b.

Der Umriss der Schale stimmt mit *Myalina prisca* fast völlig überein, doch ist die neue, ziemlich dickschalige Art mehr gedreht. Der Vorderrand ist concav aufgebogen (Fig. 14a), während derselbe bei *Myalina prisca* geradlinig verläuft. Der Oberrand der Schale verflacht sich allmählich, während derselbe bei *Myalina prisca* steil abfällt. Die Anwachsstreifen sind kräftig entwickelt und sogar noch auf dem Steinkerne wahrnehmbar. Die Ligamentarea konnte nicht freigelegt werden, doch lässt die äussere Form keinen Zweifel an der Zugehörigkeit zu *Myalina*.

Das Originalexemplar wurde im Jahre 1835 von BEYRICH im rothen Goniatitenkalk (Unteres Oberdevon) von Sessacker bei Oberscheld gesammelt und auch bereits als neue Art erkannt (mscr.), jedoch nicht mit Namen belegt. Berliner Museum.

Myalina Klockmanni nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 14.

Die Muschel steht *Myalina villmarensis* in Bezug auf die Kürze des Schlossrandes und die verlängerte Form nahe, unterscheidet sich jedoch durch die Verbreiterung der Schale am Unterrande. Sie erinnert in dieser Hinsicht sehr an *Myalina chemungensis*

Hall sp.[1]) aus dem mittleren Oberdevon von New-York, eine Art, die ebenfalls durch die Kürze des Schlossrandes ausgezeichnet ist. Die Vorderseite der Harzer Art fällt steil ab, die Oberfläche ist mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt.

Das einzige vorliegende Exemplar wurde im unteren Oberdevon von Rübeland durch Herrn Just in Zellerfeld gefunden.

Vom gleichen Fundort beschreibt A. Roemer[2]) eine *Myalina bodana*, die jedoch in der äusseren Form von *Myalina* abweicht und nach Clarke zu *Modiomorpha* zu stellen ist.

Myalina villmarensis nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 4—4b.

Die Schale ist stark in die Länge gezogen, Vorder- und Hinterrand verlaufen annähernd parallel. Der Vorderrand fällt steil ab, die Anwachsstreifen sind kräftig ausgebildet, die Ligamentarea ist, entsprechend dem allgemeinen Umriss, sehr kurz.

Das Originalexemplar stammt aus dem Stringocephalenkalk von Villmar und befindet sich im Berliner Museum. Von der ebenfalls dort vorkommenden *Myalina fimbriata* Sandb. unterscheidet sich die neue Art durch geringere Breite, geradlinigen Verlauf der Wölbung sowie durch das Fehlen der eigenthümlichen Oberflächensculptur. Im Umriss kommt *Myalina villmarensis* der amerikanischen *Myalina umbonata* Hall[3]) nahe.

Myalina ornata A. Roemer.

Taf. XVII, Fig. 13—13C.

Myalina ornata A. Roemer, Palaeontographica IX (Beiträge etc. III), t. 2, f. 12a, b, Clarke l. c. p. 373.

Die Art erinnert in der Form an *Myalina villmarensis*, zeigt jedoch eine ausgesprochene Zuspitzung in der Wirbelgegend. Die

---

[1]) l. c. p. 258, t. 32, f. 8—14.

[2]) Beiträge zur geognostischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges IV, p. 162, t. 25, f. 11. Clarke, l. c. p. 375.

[3]) l. c. t. 32, f. 1—7.

jungen Exemplare besitzen einen annähernd symmetrischen Umriss (Fig. 13), bei erwachsenen biegt sich die Spitze nach vorn (Fig. 13a). Abgesehen von den Anwachsstreifen ist die Schale mit unregelmässigen, welligen Furchen bedeckt (Fig. 13c, Vergrösserung), die in mancher Hinsicht an die Oberflächensculptur von *Myalina fimbriata* Sandb. erinnern. Die Ligamentfläche soll nach der Angabe A. Roemer's bis zur halben Höhe der Schale hinabreichen, ein Merkmal, das an den vorliegenden Stücken nicht wahrnehmbar ist. Vielmehr zeichnet sich die Ligamentarea durch Kürze aus. Der hintere, gerundete Muskeleindruck ist auf einem Steinkerne wahrnehmbar.

7 Exemplare aus dem unteren Oberdevon von Grund und Rübeland in dem Museum zu Halle und den Clausthaler [1]) Sammlungen.

Myalina ornata A. Roemer var. nov. **lata.**

Taf. XVI, Fig. 8—8B.

Die Form steht in Bezug auf Länge der Ligamentarea, Wölbung und Oberflächensculptur der vorher beschriebenen überaus nahe, nur ist der Umriss mehr gerundet und der untere Theil der Schale wesentlich breiter. Da Zwischenformen nicht bekannt sind, glaube ich die vorliegende Form wenigstens als Varietät ansehen zu müssen. Die scheinbare Verschiedenheit der Sculptur beruht auf ungleichmässiger Verwitterung sowie auf der schematisirten Behandlung von Fig. 8B.

2 Exemplare aus dem unteren Oberdevon von Grund im mineralogischen Museum zu Halle. Wahrscheinlich ist das von Clarke (l. c. p. 273) als *Myalina* cf. *oviformis* Conrad [2]) beschriebene Stück mit der abgebildeten Varietät identisch. Eine gewisse Aehnlichkeit ist zwischen der in Rede stehenden Form und der amerikanischen Art vorhanden, doch fallen die Unterschiede in der äusseren Form und Sculptur sofort in's Auge.

---

[1]) Ein Exemplar von *Myalina ornata* befand sich mit *Myalina intumescens* zusammen auf demselben Klötzchen. Die Etiquette A. Roemer's gab den letzteren Namen an.

[2]) Hall, l. c. t. 31, p. 256.

b) Gruppe der Myalina bilsteinensis F. Roemer sp. = Mytilarca Hall ex parte.

Myalina bilsteinensis F. Roemer sp.

Taf. XV, Fig. 3—4a; Taf. XVI, Fig. 9—10.

1844. *Pterinaea bilsteinensis* F. Roemer, das rheinische Uebergangsgebirge p. 77, t. 6, f. 1 a, b, c, d.
1881. *Gosseletia bilsteinensis* C. Barrois, Terrains anciens des Asturies et de la Galice p. 275.
1885. » » Follmann, Verhandlungen des naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande und Westfalens, p. 209, 210.

Die Art ist die grösste *Myalina* des Devon. Schalen ein wenig ungleich, die rechte Klappe ist etwas stärker gewölbt als die linke; die Verschiedenheit ist bei jungen Exemplaren kaum wahrnehmbar und nimmt mit dem Alter zu. Der Umriss ist dreiseitig, der Unterrand gerundet, der Wirbel springt über den geradlinigen Vorderrand vor. Die herzförmig begrenzte Vorderseite wird vom übrigen Theil der Schale durch einen Kiel getrennt, der bei älteren Exemplaren auch nach hinten zu deutlich abgesetzt ist. Der Kiel verläuft im Allgemeinen gerade, doch findet sich nahe dem Wirbel eine schwache Ausbiegung nach vorn. Die Oberfläche ist mit deutlichen Anwachsstreifen bedeckt.

Die riesigsten Exemplare, wie sie auf Taf. XV genau in den natürlichen Grössenverhältnissen abgebildet wurden, kommen nur bei Bilstein vor; von allen übrigen Fundorten liegen ausschliesslich mittelgrosse Stücke vor.

Auf der ziemlich breiten Schlossfläche unter dem Wirbel findet sich keine Andeutung von Zähnen. Die Ligamentfläche ist 5 ^{mm} hoch, mit deutlichen Längsstreifen bedeckt und verläuft bis an die Spitze des Wirbels dem Oberrande parallel.

---

[1]) Einige Maassangaben mögen hier angeführt werden: Taf. XV, Fig. 3 (Schalenexemplar) Höhe 8,3 ^{cm}, Breite 6,5 ^{cm}. Ein grosser Steinkern vom selben Fundort Höhe 9,5 ^{cm}, Breite ca. 7 ^{cm}. Taf. XVII, Fig. 9: Höhe 3,5 ^{cm}, Breite 2,2 ^{cm}. Die aus der Eifel und von Schwelm stammenden Exemplare sind um die Hälfte bis ein Drittel kleiner als die Bilsteiner Stücke.

Die Schale ist besonders am Wirbel ungewöhnlich dick; der Hohlraum zwischen dem Ende des Wirbels und dem Beginn des Steinkerns beträgt bei dem grössten vorliegenden Steinkern 3 cm. Infolge der Dickschaligkeit ist das Aussehen eines Steinkerns ausserordentlich verschieden von dem eines Schalenexemplars. (Taf. XV, Fig. 3—4.) Die Annahme von BARROIS, der die Abbildung des Steinkernes bei F. ROEMER t. 6, f. 1c zu einer anderen Art stellen wollte, hat bereits FOLLMANN berichtigt. Auf der Vorderseite des Steinkerns liegt unmittelbar unter dem Wirbel eine Einsenkung, die einer Verdickung der Schale entspricht. Ausserdem zieht vom Wirbel aus eine Körnchenreihe nach aussen und unten, an deren Stelle auf der Schale eine Reihe von Eindrücken liegt. Diese Eindrücke stellen die obere Endigung der Mantellinie dar. Unmittelbar unter dem Wirbel befindet sich der sehr kleine, schwach eingesenkte vordere Muskeleindruck (a bei Fig. 4). Der hintere Muskeleindruck liegt in einer Entfernung von 1 — $1^1/_2$ cm vom Oberrande der Schale.

Die Art kommt in den Calceolaschichten bei Gerolstein, den Cultrijugatusschichten von Uexheim unweit Hillesheim und bei Schwelm und Bilstein unweit Olpe in Westfalen vor. F. ROEMER rechnet die hier anstehenden Schichten (l. c. p. 78) zu dem »jüngeren kalkig-thonigen System« d. h. zum Mitteldevon, eine Ansicht, die durch die Auffindung der *Myalina bilsteinensis* im Eifeler Mitteldevon bestätigt wird. Genauer dürfte das betreffende Lager den Cultrijugatusschichten gleichzustellen sein. Die übrigen bei Bilstein mit *Myalina bilsteinensis* vorkommenden Versteinerungen gehören durchweg zu eigenthümlichen Arten: *Modiolopsis* nov. sp., *Modiomorpha* nov. sp. verwandt mit *M. lamellosa* SANDB. sp. und drittens ein *Spirifer*, der in der äusseren Form mit *Spirifer aperturatus* SCHLOTH. var. *cuspidata* QUENST. (von Refrath), in der Art der Berippung und der geringen Breite des Sinus mit *Spirifer Winteri* KAYSER von Gerolstein übereinstimmt.

Zur Untersuchung kamen über 30 Exemplare, bei denen meist beide Klappen erhalten sind. Dieselben befinden sich im Berliner Museum, der Sammlung der geologischen Landesanstalt und in meiner Sammlung. In ganz besonderer Menge scheint

die Art bei Schwelm vorzukommen, von wo eine Menge mittelgrosser verdrückter Exemplare vorliegen.

Myalina bilsteinensis F. Roemer sp. var. nov. minor.

Taf. XVI, Fig. 11, 11 a.

In den obersten Coblenzschichten (unmittelbar unter dem Orthocerasschiefer) kommt an der Haigerhütte bei Haiger in Nassau eine Zwergform der *Myalina bilsteinensis* vor. Dieselbe unterscheidet sich, abgesehen von der geringen Grösse, durch bedeutendere Höhe, geringere Breite und scharf ausgeprägten Kiel von der typischen Art. Genauere Maassangaben sind wegen der Verzerrung, der die in den fraglichen Schichten vorkommenden Versteinerungen unterworfen waren, nicht wohl zu machen.

Ich sammelte in den fraglichen Schichten zwei Exemplare.

Vielleicht gehört hierher auch eine mir von Herrn F. Maurer unter dem Manuscriptnamen *Gosseletia plana* zugesandte Form aus den oberen Coblenzschichten von Laubbach bei Coblenz. Die Form der Schale ist recht ähnlich, die Schlossfläche ohne Spur von Zähnen. Eine genauere Bestimmung ist wegen der Verdrückung des Steinkerns nicht ausführbar.

Myalina crassitesta Kayser sp.

Taf. XVII, Fig. 12—12 d.

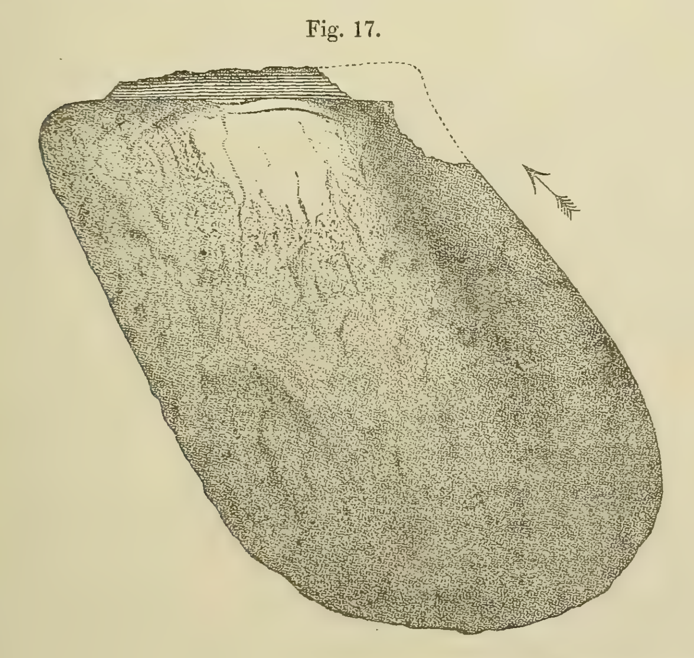
Pterinaea? crassitesta Kayser, Ueber einige neue Zweischaler des rheinischen Taunusquarzits, Jahrb. dies. Anstalt für 1884, p. 13, t. 3, f. 3; t. 4, f. 1—3.
? *Gosseletia proflecta* Maurer, Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon p. 10.

Kayser giebt l. c. eine sehr ausführliche Beschreibung dieser bemerkenswerthen Formen, deren systematische Stellung unbestimmt blieb. Trotz der mangelhaften Erhaltung kann jedoch an der Zugehörigkeit der Art zur Gruppe der *Myalina bilsteinensis* ein Zweifel nicht wohl bestehen; die Uebereinstimmung der betreffenden Steinkerne ist trotz der Verdrückung augenfällig.

An dem einen der KAYSER'schen Originalexemplare (t. 4, f. 1) ist eine kurze Ligamentarea deutlich zu unterscheiden. Vorderflügel und Schlosszähne fehlen wie bei allen Myalinen; die Vorderseite der Muschel ist auch auf dem Steinkern durch eine scharfe Kante begrenzt. Bei Beschreibung der fraglichen Art weist KAYSER auf die Körnchen des Steinkerns als eine bis dahin wenig beachtete Erscheinung hin. Dieselben Körnchen haben sich, wie ein Blick auf die Tafeln zeigt, bei fast allen grossen glatt- und dickschaligen Aviculiden, bei *Pterinaea*, *Gosseletia*, *Limoptera*, *Actinodesma* wiedergefunden.

Die KAYSER'schen Originalexemplare, 9 an der Zahl, stammen aus dem Taunusquarzit der Stromberger Neuhütte unweit Bingen und befinden sich in der geologischen Landesanstalt. Höchst wahrscheinlich ist *Gosseletia proflecta* MAURER aus der Siegener Grauwacke mit der KAYSER'schen Art ident; zu *Gosseletia* kann

Fig. 17.



Original von *Gosseletia proflecta* MAURER. Wahrscheinlich = *Myalina crassitesta* KAYSER sp. (1 : 1). Siegener Grauwacke, Seifen bei Dierdorf. Coll. MAURER. In der Richtung des Pfeiles stark verzerrt.

die betreffende Form nicht gehören, weil Seitenzähne fehlen. Die Stelle, wo die Schlosszähne sich befinden könnten, ist an dem vorliegenden Original leider abgebrochen. Die Ligamentarea ist hoch und deutlich gestreift; die von Kayser beschriebenen Körnchen sind auf dem Steinkern gut sichtbar. Leider sind sämmtliche vorhandenen Stücke derart verdrückt und verzerrt, dass auch durch unmittelbaren Vergleich der Originalexemplare keine vollkommene Gewissheit darüber zu erlangen war, ob die Form der Siegener Grauwacke mit der des Taunusquarzits ident sei. Vorläufig mögen beide vereinigt bleiben.

Eine andere kleine, mit *Myalina crassitesta* jedenfalls sehr nahe verwandte Form findet sich im Taunusquarzit (Grès d'Anor) bei Mormont in Belgien recht häufig. Die hier vorkommenden Exemplare zeichnen sich sämmtlich durch ihre um $^1/_3$ geringere Grösse aus. Ausserdem ist der Umriss stets gerundet, niemals dreieckig und die Vertiefung der Vorderseite unter dem Wirbel deutlicher ausgeprägt. Auch eine bogenförmige bei *Myalina bilsteinensis* (Taf. XV, Fig. 4) vorkommende Leiste findet sich auf der Vorderseite des Steinkerns (Fig. 12e). Die Ligamentfläche ist deutlich wahrnehmbar. Leider ist bei den 10 in der Sammlung des Verfassers befindlichen Exemplaren die Erhaltung zu mangelhaft, so dass ein vollkommen sicheres Urtheil über die Zugehörigkeit der belgischen Form zu *Myalina crassitesta* nicht gewonnen werden konnte. Dieselbe mag vorläufig als *Myalina crassitesta* var. bezeichnet werden.

Myalina Calceolae nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 11, 11a.

Die vorliegende Art ist eine Zwischenform von *Myalina bilsteinensis* und *dimidiata*. Der spitze Winkel, welchen Ober- und Vorderrand mit einander bilden, steht genau in der Mitte zwischen den bei den genannten Arten beobachteten. Hingegen ist — abweichend von diesen — die Wölbung der Schale flacher und der Wirbel nicht vorgebogen. Die den Vordertheil begrenzende

Kante verläuft vollkommen geradlinig. Die Ligamentarea ist lang gestreckt. Abgesehen von dem Vorhandensein gröberer Anwachslinien liess sich über die Oberflächenbeschaffenheit nichts feststellen, da das einzige vorliegende Exemplar (rechte Klappe) ein Steinkern ist.

Derselbe wurde von Herrn Lehrer JUST (Zellerfeld) in den Calceolaschiefern an der Schalke gefunden.

Myalina dimidiata GOLDFUSS sp.

Taf. XVI, Fig. 15, 15a.

1840. *Cardium dimidiatum* GOLDFUSS, Petrefacta Germ. II, p. 284, t. 160, f. 16.
1876. *Mytilus (?) dimidiatus* F. ROEMER, Lethaea palaeozoica t. 29, f. 3a, 3b.

Höhe des grösseren der vorliegenden Steinkerne 2,8 ^{cm}, Breite 1,5 ^{cm}, Höhe der Wölbung auf der Vorderseite ca. 0,9 ^{cm}.

Die Muschel ist keilförmig gestaltet, die Vorderseite abgestutzt und etwas länger als die Hinterseite. Die rechte Klappe scheint stärker gewölbt zu sein, als die linke. Der Wirbel ragt ein wenig vor. Der die Vorder- und Hinterseite trennende Kiel ist weniger ausgeprägt als bei *Myalina bilsteinensis*. Die Oberfläche ist mit deutlichen Anwachsfurchen und Streifen bedeckt.

Die Ligamentarea ist ziemlich lang, die Schale unter dem Wirbel etwas verdickt. Der hintere Muskeleindruck liegt in dem Winkel, welchen Unter- und Hinterrand bilden; der vordere Muskeleindruck scheint dicht unter dem Wirbel zu liegen.

Von *Myalina bilsteinensis* unterscheidet sich die vorliegende Art vor allem durch die geringere Breite, von *Myalina prisca* durch die starke Ausprägung des Kiels. Von den amerikanischen Arten hat *Myalina carinata* HALL sp. in der äusseren Form grosse Aehnlichkeit. Diese Art ist hinter dem Wirbel etwas verbreitert. Es lagen vor zwei mit beiden Klappen erhaltene Exemplare aus dem Mitteldevon von Daleiden (Berliner Museum) und aus dem Stringocephalenkalk von Hagen (Sammlung der geologischen Landesanstalt).

Myalina mytiloides A. Roemer sp.

Cardiomorpha mytiloides A. Roemer, Palaeontogr. IX (Beiträge IV) p. 7, t. 2, f. 14.
Myalina mytiloides Clarke, die Fauna des Iberger Kalkes p. 373.

Diese sowie die folgende oberdevonische Art schliesst sich in allen wesentlichen Merkmalen zunächst an *Myalina dimidiata* an. Der Unterschied der vorliegenden Form ist sehr geringfügig und besteht vor allem in der deutlicheren Abrundung des Uebergangs zwischen Vorder- und Hinterrand. Ferner ist der Wirbel nicht vorgebogen. Eine phylogenetische Ableitung der jüngeren Form von der älteren kann somit wohl mit einiger Sicherheit angenommen werden.

Unteres Oberdevon des Bergfeldes bei Rübeland.

Myalina intumescens A. Roemer sp.

Taf. XVII, Fig. 16—16 b.

Mytilus intumescens A. Roemer, Palaeontogr. III, p. 32, t. 5, f. 1.
Myalina intumescens Clarke l. c. p. 372.

Der Umriss der Art weicht von *Myalina dimidiata* ab und erinnert durch die grössere Rundung etwas an *Myalina prisca.* Jedoch bedingt die stärkere Wölbung und die steile Absenkung der Vorderseite eine nähere Verwandtschaft mit der erstgenannten Art. Die einzelnen Exemplare von *Myalina intumescens* zeigen einige Unterschiede in Bezug auf den äusseren Umriss und die Gestaltung des Schlossrandes, die vielleicht einen Uebergang zu der vorher beschriebenen Art andeuten. Die Ligamentarea, welche ich bei einem Exemplar der Clausthaler Sammlung freizulegen vermochte, ist auffallend niedrig und kurz, die Streifung undeutlich.

Unteres Oberdevon von Grund. 4 Exemplare in den Clausthaler Sammlungen und dem palaeontologischen Museum zu München.

Myalina speciosa TRENKNER.

Taf. XVII, Fig. 15—15b.

Myalina speciosa TRENKNER, Paläontologische Novitäten vom nordwestlichen Harz. Halle 1865, p. 21, t. 3, f. 46.

» » CLARKE, die Fauna des Iberger Kalks, p. 372, t. 6, f. 12, 13.

Die Art ist mit *Myalina dimidiata* verwandt und unterscheidet sich von derselben in der äusseren Form durch die flache Ausbreitung des Oberrandes. Eine Annäherung an Arten der vorher besprochenen Gruppe, wie *M. rhenana* und *ornata*, ist somit unverkennbar. Die Oberfläche ist mit blättrigen Anwachsstreifen bedeckt. Die Ligamentarea ist, entsprechend der geringen Dicke der Schale, auffallend niedrig. Eine »Septumähnliche Platte« unter dem Wirbel, von der CLARKE spricht, ist in Wirklichkeit an dem betr. Originalexemplar nicht vorhanden. Der Oberrand ist auf der Zeichnung bei CLARKE unrichtig dargestellt.

Die Art scheint ausserordentlich selten zu sein; denn ausser den beiden Originalexemplaren TRENKNER's, welche vom Ohnemannsbrink (unt. Oberdevon) stammen, ist nichts hierher Gehöriges gefunden worden.

Myalina nov. sp.

Mit *Myalina carinata* HALL [1]) scheint eine neue Art aus dem Coblenzquarzit von Ems verwandt zu sein, die wegen mangelhafter Erhaltung nicht näher bestimmt werden kann. Reste von Zähnen sind unter dem Wirbel wahrnehmbar. In einem Steinkern der rechten Klappe, (dessen Schloss also dem der linken entspricht) liegt vorn ein kleiner schmaler Zahn und dahinter ein grösserer. Die bei *Myalina carinata* vorhandenen Seitenzähne fehlen. Die Ligamentarea ist niedrig und sehr kurz (0,6 ^{cm} bei 3 ^{cm} Höhe und 1,3 ^{cm} Breite der Muschel). Die Muschel ist langgestreckt und am Unterrande etwa doppelt so breit als in der Wirbelgegend.

---

[1]) Palaeontology of New-York, Vol. V, t. 32, f. 15—19.

Ich sammelte 3 Exemplare in dem Quarzitsattel, der bei Ems die Lahn durchsetzt.

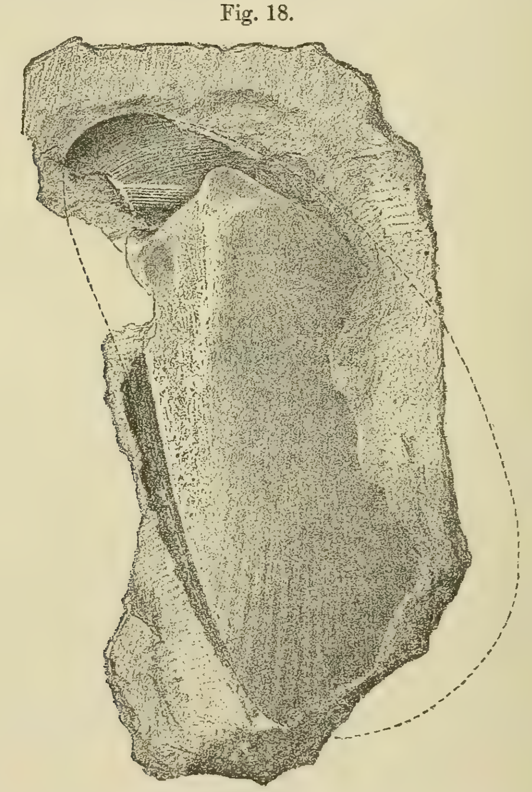
c) Gruppe der Myalina lodanensis nov. sp.

Myalina lodanensis[1] nov. sp.

Taf. XIV, Fig. 12; Taf. XV, Fig. 1, 1a.

Die Entfernung des Wirbels vom Unterrande beträgt bei dem grössten vorliegenden Steinkerne (Fig. 1) 10 cm. Die meisten Stücke bleiben jedoch kleiner. Die Schale ist stark verlängert,

Fig. 18.



Myalina lodanensis nov. sp. Ein in diagonaler Richtung etwas verquetschter Steinkern. Coblenzquarzit, Bienhornthal bei Coblenz.

[1]) *Lodana*, die Lahn.

vorn abgestutzt und mit einem dem Vorderrande parallelen, gerundeten Kiel versehen. Die linke Klappe ist etwas stärker gewölbt als die rechte. Die Oberfläche ist mit 1—3 mm breiten Radialrippen bedeckt. Die Anwachsstreifen sind deutlich ausgeprägt und unterbrechen stellenweise die radiale Sculptur. Die Schale ist am Wirbel stark verdickt und nach dem Rande zu verschmälert.

Die Ligamentarea ist kurz (3,6 cm) und mit deutlichen Ligamentstreifen bedeckt. Zähne fehlen vollständig. Unter dem Wirbel befindet sich an der Vorderseite eine ziemlich ausgedehnte, glatte Fläche. Die Muskeleindrücke liegen dicht unter dem Vorder- bezw. Hinterende der Ligamentarea. Der vordere Eindruck ist klein und tief eingesenkt, der hinten liegende etwa dreimal so gross und wenig deutlich.

Die Art findet sich im Coblenzquarzit an der Niverner Hütte bei Niederlahnstein, bei Ems, Rhens, Bienhornthal bei Coblenz, und Altenvers bei Frohnhausen, wie es scheint, ziemlich häufig; in den oberen Coblenzschichten (Kemmenau bei Ems) ist dieselbe viel seltener.

Geologische Landesanstalt, Museen von Berlin, Göttingen, Halle, Sammlungen des Herrn Dr. Follmann und des Verfassers.

Myalina lodanensis var. nov. **lata.**

Taf. XV, Fig. 2, 2a.

Die Entfernung des Unterrandes vom Wirbel beträgt bei Fig. 2 7,5 cm, die Länge der Ligamentarea 3,7 cm.

Ein aus demselben Niveau wie *Myalina lodanensis* s. str. stammender Steinkern von Oberlahnstein stimmt mit der genannten Art in allen wesentlichen äusseren und inneren Merkmalen überein, besitzt jedoch eine im Verhältniss längere Ligamentarea und demgemäss grössere Breite; der Umriss ist gerundet dreiseitig. Die grösste Höhe der Wölbung liegt in der Mitte, während sie sich bei der typischen Art näher am Wirbel befindet. Die genannten Formverschiedenheiten können durch die abweichende Grösse der Exemplare nicht erklärt werden.

Das Originalexemplar befindet sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt und ist von E. Kayser gesammelt worden.

Die Uebereinstimmung der äusseren Form und Sculptur mit *Gosseletia truncata* ist bemerkenswerth. Der Unterschied beruht auf dem vollkommenen Fehlen der Zähne bei der vorliegenden Art (Taf. XII, Fig. 3. — Taf. XV, Fig. 2).

Die beschriebene Varietät zeigt einige Aehnlichkeit mit *Byssopteria radiata* Hall [1]); doch besitzt diese aus dem Oberdevon (Chemung group) stammende Art einen gerundet vierseitigen Umriss.

Die kleine Gruppe der gestreiften Myalinen hat mit den typischen Ambonychien (Gruppe der *A. radiata* Hall) grosse Aehnlichkeit und unterscheidet sich von diesen nur durch das Fehlen der Schlosszähne und die abweichende Lage des vorderen Muskels. Sehr nahe steht die Gruppe ferner »*Anomalodonta*« [2]) (bezw. *Megaptera* und *Opisthoptera* Meek [3]); *Anomalodonta* besitzt ebenfalls keine Schlosszähne, wie ein mir vorliegendes Exemplar von *Anomalodonta gigantea* (Hudson river group) erkennen lässt; im Aeusseren unterscheidet sich diese Art von *Myalina lodanensis* durch flache Wölbung der Schale und vierseitigen Umriss.

Hoplomytilus Sandberger.

Hoplomytilus crassus Sandberger.

— Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, p. 281, t. 29, f. 13—13c.

Die Gattung stimmt im Aeusseren mit *Myalina* überein und unterscheidet sich von dieser nur durch das Vorkommen eines verlängerten Seitenzahnes in der rechten Klappe, sowie vor allem

---

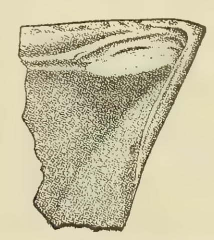
1) Palaeontology of New-York Vol. V, 1, p. 252, t. 32, f. 21, 22.

2) S. A. Miller, Cincinnati quart. journ. of science I, 1874, p. 17, f. 7—8 (teste Barrois).

3) Meek and Worthen, Geol. survey of Illinois III, pag. 337; Geol. survey of Ohio. Palaeontology I, p. 132 (teste Meek). Vergl. unten.

durch das Vorhandensein einer unter dem Wirbel liegenden, frei in das Innere der Schale hineinragenden Platte. SANDBERGER vermuthet, dass dieselbe zur Aufnahme eines Muskels gedient

Fig. 19.



Hoplomytilus crassus SANDB., Stringocephalenkalk Villmar, Copie nach SANDBERGER.

habe; die Annahme ist um so wahrscheinlicher, als eine Ligamentfläche deutlich zu beobachten ist. Auch finden sich bei anderen Zweischalern, z. B. bei der cretaceischen Gattung *Corbulamella*, derartige Muskel-tragende Platten; hier ruht der hintere Adductor auf einer solchen.

Die Art wurde ursprünglich durch die Brüder SANDBERGER aus dem Stringocephalenkalk von Villmar beschrieben und neuerdings von WHIDBORNE im gleichen Horizont in Süd-Devonshire gefunden.

Nachträge.

Während des Druckes der vorliegenden Arbeit erhielt ich von Herrn Dr. FOLLMANN (Coblenz) eine grössere Sammlung unterdevonischer Zweischaler, die abgesehen von bekannten Dingen, auch einige Formen enthielt, welche theils für die dortige Gegend, theils überhaupt neu waren. Noch wichtiger sind die Ergänzungen der Kenntniss einiger schon publicirter Arten. Vor allem ergab sich für *Actinodesma* eine wahrhaft monströse Länge der Flügel; alle bisher abgebildeten Exemplare (Taf. VII, Fig. 1a;

Taf. VIII, Fig. 5 a) sind in dieser Hinsicht unvollkommen erhalten.

Aviculopecten.

Zu Seite 18.

Aviculopecten Jugleri A. Roemer,

Taf. XVII, Fig. 2

kommt, wie ein ziemlich gut erhaltener Abdruck (Coll. Follmann) beweist, nicht nur im Harz, sondern auch in den oberen Coblenzschichten bei Mürlenbach unweit Gerolstein vor.

Zu Seite 23.

Aviculopecten eifeliensis nov. sp.

Taf. 1, Fig. 6. Taf. XVIII, Fig. 2

besitzt nach dem neu vorliegenden Material eine ziemlich erhebliche Verbreitung in den oberen Coblenzschichten. Es liegen 5, durchgängig sicher bestimmbare Exemplare vor von der Ahler Hütte und Müllers Bruch bei Oberlahnstein, sowie von Wittlich (Coll. Dr. Müller in Wittlich). Eine gewisse Uebereinstimmung scheint mit dem etwas zweifelhaften *Aviculopecten radiatus* Goldf. (Taf. I, Fig. 2) zu bestehen. Wenn sich nachweisen lässt, dass das Fehlen der Spitze des Hinterflügels bei der letztgenannten Art nur auf ungünstiger Erhaltung beruht, so wäre meine neue Species wieder einzuziehen.

Zu Seite 29.

Aviculopecten Follmanni nov. sp.

liegt in einem vierten, dem grössten bisher beobachteten Exemplar vor. Dasselbe besitzt eine Höhe von 10 ^{cm} (Taf. II, Fig. 9: 8,5 ^{cm}) bei einer Breite von 8 ^{cm} und stammt von Oberstadtfeld. Das Exemplar ist im allgemeinen schlecht erhalten, besitzt aber einen ziemlich wohl erhaltenen Umriss und lässt erkennen, dass auf der Reconstruction Taf. II, Fig. 9 die Vorderseite etwas zu breit gerathen ist.

Avicula.

Zu Seite 51.

Avicula crenato-lamellosa var. **pseudolaevis** OEHL.

liegt in weiteren Exemplaren vor aus den unteren Coblenzschichten des Nellenköpfchens bei Ehrenbreitstein (sogenannte Haliseritenschiefer) und von der linken Rheinseite zwischen Laubbach und Königsbach bei Coblenz (ein grosses schönes Exemplar, Coll. FOLLMANN).

Limoptera.

Zu Seite 68.

Limoptera orbicularis OEHLERT sp.

Taf. XVIII, Fig. 3—3c.

Avicula (*Paropsis*) *orbicularis* OEHLERT, Bull. soc. géol. de Françe [3], Bd. 16, p. 647, t. 15, f. 1, 1a.

Ueber die Beziehungen, in welchen diese Art zu den übrigen *Limopterae* steht, ist bereits oben das Nöthige bemerkt worden. Von der nahestehenden *Limoptera rhenana* unterscheidet sich *Limoptera orbicularis*, wie ihr Name besagt durch den kreisförmigen Umriss. Wirbel und Hinterflügel ragen spitz vor. Die Sculptur besteht lediglich aus Anwachsstreifen, zwischen denen sich (bei den französischen Exemplaren) radiäre Eindrücke finden. Die linke Klappe ist stark gewölbt, die rechte concav eingebogen, die Ligamentarea niedrig. Vom Wirbel verläuft schräg nach hinten und unten in jeder Klappe ein 2^{cm} langer Zahn. Die Höhe des grösseren, von OEHLERT abgebildeten Stückes beträgt $7{,}5^{cm}$; die beiden von Dr. FOLLMANN gesammelten Exemplare, welche leider nur unvollständig erhalten sind, dürften $3-4^{cm}$ mehr besessen haben.

Vorkommen: Coblenzquarzit des Bienhornthales bei Coblenz in braunem, ziemlich weichen Sandstein, der in Bezug auf petrographische Beschaffenheit und den Charakter der Fauna mit den

Schichten von Miellen übereinstimmt. Jedoch finden sich u. a. bei Coblenz einige ältere Formen (*G. quarzitica*), die bei Miellen fehlen.

Posidonia.

Zu Seite 72.

Posidonia hians WALDSCHMIDT sp.

Herr Prof. HOLZAPFEL theilt mir mit, dass diese Art nicht nur bei Wildungen, sondern auch bei Günterod und Bicken vorkäme, niemals aber zusammen mit *Manticoceras intumescens* oder Cypridinen gefunden werde. Vielmehr kämen in ihrer Gesellschaft Tentaculiten sowie *Tornoceras* cf. *brilonense*, cf. *circumflexifer* und *Anarcestes* cf. *lateseptatus* vor. Es sei also wahrscheinlicher, dass dieselbe dem Mitteldevon (sog. Hercyn) angehöre. Dieses geologische Alter stimmt auch mit dem Auftreten der nahe verwandten böhmischen Obersilurform besser überein.

Pterinaea.

Zu Seite 87.

Pterinaea subcostata nov. sp.

Taf. XVIII, Fig. 4—4d.

Zwei grössere auf Taf. XVIII abgebildete Exemplare lassen erkennen, dass die Art nicht mit *Pterinaea fasciculata* verwandt ist, wie ursprünglich auf Grund der schwach angedeuteten Rippen angenommen wurde, sondern in die Gruppe der *Pterinaea laevis* gehört. Der Abdruck der Schale stimmt, soweit er erhalten ist, vollkommen mit Fig. 3b, Taf. X überein, zeigt also wie diese, Andeutungen von Radialrippen. Von *Pterinaea laevis* unterscheidet sich die Art dadurch, dass bei ausgewachsenen Exemplaren die Höhe der Schale bedeutender ist als die Breite. Ferner sind die Schlosszähne zahlreicher und weniger schräg gestellt und der Vorderflügel bei ausgewachsenen Exemplaren klein.

Die abgebildeten Exemplare stammen aus dem Coblenzquarzit des Bienhornthales und den oberen Coblenzschichten des Laubbachthales bei Coblenz. Ferner liegt ein solches aus dem Coblenzquarzit von Oberlahnstein vor.

Actinodesma.

Zu Seite 105.

Actinodesma vespertilio Maurer.

Taf. XVIII, Fig. 5, 5a.

Die 9,5^{cm} langen Flügel des nebenstehend abgebildeten jugendlichen Exemplars habe ich mit aller Vorsicht präparirt und mich dabei von der Vollständigkeit der Erhaltung überzeugt. Das Verhältniss derselben zu der geringen Höhe der Schale (2,2^{cm}) ist sehr eigenthümlich. Die starke Wölbung der linken Schalenhälfte darf als specifischer Unterschied von *Actinodesma malleiforme* (Taf. VIII, Fig. 5a) hervorgehoben werden. Die rechte Valve ist auch im Abdruck concav (vergl. den Zinkdruck S. 105).

Das wichtige von Herrn Dr. Follmann gesammelte Stück stammt aus den oberen Coblenzschichten von »Müllers Bruch« bei Oberlahnstein. Die Erhaltung der Versteinerungen ist in dem dort vorkommenden weichen, braunen, glimmerigen Sandstein dadurch bemerkenswerth, dass fast nur Abdrücke gefunden werden. Eine Ausfüllung des Innenraums fehlt besonders bei zweiklappigen Exemplaren, wie dem vorliegenden, vollständig.

Nachtrag zur stratigraphischen Tabelle.

In einer recht umfangreichen, während des Druckes der vorliegenden Abhandlung erschienenen Mittheilung (N. J. 1890, II, p. 201—248) verficht Herr F. Maurer seine schon wiederholt

veröffentlichten Anschauungen über das Unterdevon. Neue[1]) Beobachtungen werden kaum beigebracht oder sind, wie die Beschreibung der oberen Unterdevongrenze zwischen Lissingen und Mürlenbach, ohne Bedeutung; denn gerade hier wird die längst beschriebene, für die Deutung stratigraphischer Verhältnisse äusserst wichtige Verwerfung gar nicht erwähnt. Ueberhaupt erfordern die Auseinandersetzungen des Verfassers eine eingehende Widerlegung nicht. Die Ansichten über Lagerungsverhältnisse, Gliederung und Parallelisirung der Schichten beruhen auf einzelnen Excursionen und Petrefactenaufsammlungen, durch welche die jahrelang fortgesetzten, von erfahrenen Gelehrten wie L. KOCH und E. KAYSER geleiteten Kartenaufnahmen der Königl. geologischen Landesanstalt berichtigt werden sollen.

Auch in palaeontologischer Hinsicht finden sich noch zahlreiche irrige Angaben: Wer die SCHNUR'schen Brachiopoden nicht berücksichtigt[2]), dafür aber das glücklicherweise längst ad acta gelegte Korallensystem LUDWIG's wieder ausgräbt (*Parmasessor* LUDW. = *Combophyllum* M. EDW. et H.), überhebt selbst seine Gegner weiterer Auseinandersetzungen. Die einzige, unter solchen Umständen mögliche Form der Kritik ist das Schweigen.

---

[1]) Doch mag als Curiosum die Ansicht MAURER's erwähnt werden, dass meine Arbeit über das Unterdevon (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1889, p. 175), welche — nicht eben zu meiner Freude — eine ganze Anzahl brieflicher und gedruckter Discussionen veranlasst hat, »auf Selbständigkeit keinen Anspruch machen könnte«.

[2]) *Spirifer ignoratus* F. MAURER erweist sich nach den Abbildungen — abgesehen von einer heterogenen Form von Stadtfeld — als ident mit *Spirifer carinatus* SCHNUR. Dass ich den *Spirifer ignoratus* anfänglich für *Sp. auriculatus* hielt, erklärt sich aus der unklaren, nicht durch Figuren erläuterten Beschreibung MAURER's.

Tabelle II.

Die verticale Verbreitung der devonischen Heteromyarier in Deutschland.

Laufende Nummer	Die verticale Verbreitung der devonischen Heteromyarier in Deutschland	9. Oberes Oberdevon	8. Unteres Oberdevon, Stufe d. *G. intumescens*	7. Stufe des *Stringocephalus Burtini*	6. Stufe der *Calceola sandalina*	5. Zone des *Spirifer cultrijugatus*	4. Obere Coblenzstufe	3. Coblenzquarzit	2. Untere Coblenzstufe	1. Stufe des *Spir. primaevus:* Siegener Grauwacke, Hunsrückschiefer, Taunusquarzit
	I. Pecten.									
	Subgenus Pleuronectites.									
1	*Pecten? (Pleuronectites) devonicus* n. sp. t. XVII, f. 8, 8 A	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	II. Aviculopecten s. str.									
2	*Aviculopecten pelmensis* n. sp. t. I, f. 7a—7b	.	.	.	+	.	.	.	.	.
3	» *antiquus* Gf. sp.	.	.	?	?	.	.	.	.	.
4	» *polytrichus* Phill. sp. t. I, f. 9—9b	.	+	.	.	.	.	.	.	.
5	» *linteatus* Gf. sp., Belgien t. II, f. 3—5	+	.	.	.	.	.	.	.	.
6	» *Jugleri* A. Roem. sp. t. XVII, f. 2	.	.	.	.	.	+	.	.	.
7	» *Neptuni* Gf. sp. t. II, f. 1—2	.	+	.	.	.	.	.	.	.
8	» *radiatus* Gf. sp. t. I, f. 2	.	.	.	.	.	?	.	.	.
9	» *aquisgranensis* n. sp. t. I, f. 1—1b	+	.	.	.	.	.	.	.	.
10	» *gracilis* Beush.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
11	» *perovalis* Beush.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
12	» *Oceani* Gf. sp. t. XVII, f. 10	.	.	?	?	.	.	.	.	.
13	» *prumiensis* n. sp. t. I, f. 11	.	.	.	.	.	+	.	.	.
14	» *Schulzi* n. sp. t. I, f. 10	+	.	.	.	.	.	.	.	.
15	» *(?) striolatus* Gf. sp.	.	.	?	?	.	.	.	.	.
16	» n. sp. (Dames)	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Laufende Nummer	Die verticale Verbreitung der devonischen Heteromyarier in Deutschland	9. Oberes Oberdevon	8. Unteres Oberdevon, Stufe d. *G. intumescens*	7. Stufe des *Stringocephalus Burtini*	6. Stufe des *Calceola sandalina*	5. Zone des *Spirifer cultrijugatus*	4. Obere Coblenzstufe	3. Coblenzquarzit	2. Untere Coblenzstufe	1. Stufe des *Spir. primaevus*: Siegener Grauwacke, Hunsrückschiefer, Taunusquarzit
	A. Subgenus Pterinopecten Hall.									
17	*Aviculopecten (Pterinopecten) dauniensis* n. sp. t. I, f. 8—8B	.	.	.	.	.	.	.	+	.
18	» » *eifeliensis* n. sp. t. I, f. 6	.	.	.	.	.	+	.	.	.
19	» » *Calceolae* n. sp. t. I, f. 3	.	.	.	+	.	.	.	.	.
20	» » *mosellanus* n. sp. t. I, f. 4	.	.	.	.	.	+	.	.	.
21	» » *Wulfi* n. sp. t. II, f. 7	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	B. Subgenus Orbipecten nov. nom.									
22	*Aviculopecten (Orbipecten) Hasbachi* d'Arch. Vern. sp. t. I, f. 5	.	.	+	.	.	.	.	.	.
23	» » *alternans* A. Roem. sp.? t. XVII, f. 3 . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
24	» » *hercynicus* Beush. sp.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
25	» » *Follmanni* n. sp. t. I, f. 12; t. II, f. 8—9a	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	III. Avicula.									
	A. Gruppe der Avicula reticulata (Actinopteria Hall**).**									
26	*Avicula reticulata* Gf. sp. t. III, f. 7: t. XIV, f. 4—4b	.	.	+	.	.	.	.	.	.
27	» » mut. nov. *praecursor* t. III, f. 8	.	.	.	.	.	.	.	?	?
28	» *fenestrata* Follm. (Goldf.) t. XIV, f. 11-11d	.	.	+	.	.	.	.	.	.
29	» *Justi* n. sp. t. III, f. 11	.	+	.	.	.	.	.	.	.
30	» *trevirana* n. sp. t. III, f. 6	.	.	.	.	.	+	.	.	.
31	» *rigomagensis* n. sp. t. III, f. 2	.	.	.	.	.	.	.	.	+
32	» *laevicostata* Follm. t. XIV, f. 5 . . .	.	.	.	.	.	+	.	+	.
33	» *dillensis* n. sp. t. III, f. 9	.	.	.	.	.	+	.	.	.
34	» n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Laufende Nummer	Die verticale Verbreitung der devonischen Heteromyarier in Deutschland	9. Oberes Oberdevon	8. Unteres Oberdevon, Stufe d. *G. intumescens*	7. Stufe des *Stringocephalus Burtini*	6. Stufe der *Calceola sandalina*	5. Zone des *Spirifer cultrijugatus*	4. Obere Coblenzstufe	3. Coblenzquarzit	2. Untere Coblenzstufe	1. Stufe des *Spir. primaevus*: Siegener Grauwacke, Hunsrückschiefer, Taunusquarzit
	B. Gruppe der Avicula Wurmi A. Roem. **(Actinopteria** Hall)									
35	*Avicula troglodytes* (Goldf.) Follm. t. III, f. 5	.	.	.	+	.	.	.	.	.
36	» *clathrata* Sandb. t. III, f. 10, 10a	.	.	+	.	.	.	.	.	.
37	» *Wurmi* A. Roem. t. III, f. 4—4d	.	+	?	.	.	.	.	.	.
38	» *Boenigki* Dames sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
39	» *aemiliana* n. sp. t. III, f. 1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
40	» *ibergensis* A. Roem. t. III, f. 3	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	C. Gruppe der Avicula Mariae n. sp.									
41	*Avicula Mariae* n. sp. t. IV, f. 12—12d	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	D. Gruppe der Avicula quadrata Trenkn.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
42	*Avicula quadrata* Trenkn. t. VII, f. 3—3A	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	E. Gruppe der Avicula Winteri n. sp. **(Leiopteria).**									
43	*Avicula Winteri* n. sp. t. IV, f. 11	.	.	+	.	.	.	.	.	.
44	» *Eberti* n. sp. t. IV, f. 1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
45	» *oblonga* Trenkn. t. VII, f. 8	.	+	.	.	.	.	.	.	.
46	» n. sp. t. VII, f. 4 (Gedinnien)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	F. Gruppe der Avicula lamellosa Gf. sp. **(Leptodesma).**									
47	*Avicula crenato-lamellosa* Sandb. t. IV, f. 5—5c	.	.	.	.	.	.	.	+	+
48	» » var. *pseudolaevis* Oehl. t. IV, f. 13—13b	.	.	.	.	.	.	.	+	.
49	» *lamellosa* Gf. sp. t. IV, f. 4—4c	.	.	.	.	.	.	.	+	+
50	» *arduennensis* Stein. sp. t. IV, f. 6—6b	.	.	.	.	.	+	.	.	.
51	» *concentrica* A. Roem. sp. t. IV, f. 9a—9d	.	.	.	.	.	+	.	.	.
52	» *bodana* A. Roem. t. IV, f. 10—10b	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Laufende Nummer	Die verticale Verbreitung der devonischen Heteromyarier in Deutschland	9. Oberes Oberdevon	8. Unteres Oberdevon, Stufe d. *G. intumescens*	7. Stufe des *Stringocephalus Burtini*	6. Stufe der *Calceola sandalina*	5. Zone des *Spirifer cultrijugatus*	4. Obere Coblenzstufe	3. Coblenzquarzit	2. Untere Coblenzstufe	1. Stufe des *Spir. primaevus*: Siegener Grauwacke, Hunsrückschiefer, Taunusquarzit
53	*Avicula lepida* Hall var. *famenniensis* t. VII, f. 2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
54	» *Schencki* n. sp. t. IV, f. 8, 8a	.	.	.	.	.	+	.	.	.
55	? » *trapeziformis* A. Roem.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
56	? » *semiglobosa* A. Roem.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
57	? » *tumida* A. Roem.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
58	? » *Goldfussi* Arch. Vern.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
59	?? » *Saturni* Gf.	.	.	?	.	.	.	.	.	.
	Subgenus Pteronites.									
60	*Avicula (Pteronites) longialata* Krantz sp. t. IX, f. 22	.	.	.	.	.	.	.	.	+
61	» » *belgica* n. sp. t. IX, f. 21 . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	IV. Limoptera Hall.									
62	*Limoptera bifida* Sandb. sp. t. VI, f. 2—2b . .	.	.	.	.	.	.	.	+	+
63	» *semiradiata* n. sp. t. V, f. 1—3, 5—8	.	.	.	.	.	+	.	+	.
64	» *gigantea* Follm. t. V, f. 4	.	.	.	.	.	.	.	.	+
65	» *rhenana* n. sp. t. VI, f. 1, 1a . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.
66	» *orbicularis* Oehl. t. XVIII, f. 3—3c .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	V. Posidonia Bronn.									
67	*Posidonia venusta* Münst. t. XIV, f. 15—15b .	+	.	.	.	.	.	.	.	.
68	» » var. nov. *carintiaca* t. XIV, f. 16	+	.	.	.	.	.	.	.	.
69	» » var. nov. *eifeliensis* t. XIV, f. 14, 14a	+	.	.	.	.	.	.	.	.
70	» *hians* Waldschm. sp. t. XIV, f. 13, 13a	.	.	?	.	.	.	.	.	.
	VI. Kochia nov. nom.									
71	*Kochia capuliformis* Koch sp. t. VI, f. 6—6f . .	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Laufende Nummer	Die verticale Verbreitung der devonischen Heteromyarier in Deutschland	9. Oberes Oberdevon	8. Unteres Oberdevon, Stufe d. *G. intumescens*	7. Stufe des *Stringocephalus Burtini*	6. Stufe der *Calceola sandalina*	5. Zone des *Spirifer cultrijugatus*	4. Obere Coblenzstufe	3. Coblenzquarzit	2. Untere Coblenzstufe	1. Stufe des *Spir. primaevus*: Siegener Grauwacke, Hunsrückschiefer, Taunusquarzit
	Loxopteria nov. subgen.									
72	*Kochia (Loxopteria) laevis* n. sp. t. VI, f. 3—3e	+	.	.	.	.	.	.	.	.
73	» » *dispar* Sandb. sp. t. VI, f. 4-4h	+	.	.	.	.	.	.	.	.
74	» » *rugosa* n. sp. t. VI, f. 5, 5a	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	VII. Pterinaea Goldf.									
	A. Gruppe der Pterinaea costata Goldf.									
75	*Pterinaea costata* Gf. t. VIII, f. 2; t. IX, f. 4—8	.	.	.	.	.	+	+	+	+
76	» *costulata* A. Roem. t. IX, f. 9, 9a . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
77	» *fasciculata* Gf. t. VIII, f. 1, 1a; t. IX, f. 1—3	.	.	.	?	.	+	.	.	.
78	» *byssifera* n. sp. t. IX, f. 20—20c . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
79	» *dichotoma* Krantz t. IX, f. 16 . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	B. Gruppe der Pterinaea lineata Goldf.									
80	*Pterinaea lineata* t. IX, f. 17—19	.	.	.	.	.	+	+	.	.
81	» *expansa* Maurer sp. t. IX, f. 11—14 .	.	.	.	.	.	+	?	+	+
	C. Gruppe der Pterinaea laevis Goldf.									
82	*Pterinaea laevis* Gf. t. II, f. 10—13; t. X, f. 3—3b	.	.	.	.	.	+	.	.	.
83	» *laevis* mut. nov. *praecursor* t. II, f. 14 bis 15b, t. IX, f. 10	.	.	.	.	.	.	.	.	+
84	» *subcostata* n. sp. t. VIII, f. 7	.	.	.	.	.	+	+	.	.
85	» n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
86	» *lodanensis* n. sp. t. X, f. 4, 4a . . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
87	» *Follmanni* n. sp. t. X, f. 5	.	.	.	.	.	+	.	+	.
	D. Gruppe der Pterinaea ventricosa Goldf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88	*Pterinaea ventricosa* Gf. t. X, f. 1—1c . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
89	» *ostreiformis* n. sp. t. XI, f. 9—9c . .	.	.	.	.	+	+	.	.	.

Laufende Nummer	Die verticale Verbreitung der devonischen Heteromyarier in Deutschland	9. Oberes Oberdevon	8. Unteres Oberdevon, Stufe d. *G. intumescens*	7. Stufe des *Stringocephalus Burtini*	6. Stufe der *Calceola sandalina*	5. Zone des *Spirifer cultrijugatus*	4. Obere Coblenzstufe	3. Coblenzquarzit	2. Untere Coblenzstufe	1. Stufe des *Spir. primaevus*: Siegener Grauwacke, Hunsrückschiefer, Taunusquarzit
90	*Pterinaea explanata* Follm. t. X, f. 2—2c . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
91	» *ovalis* Follm.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	VIII. Actinodesma Sandb. em.									
92	*Actinodesma malleiforme* Sandb. t. VII, f. 10; t. VIII, f. 5, 5a	.	.	.	.	.	+	.	.	.
93	» *vespertilio* Maurer t. VII, f. 1, 1a; t. VIII, f. 4—4b; t. XVIII, f. 5, 5a	.	.	.	.	.	+	.	.	.
94	» *Annae* nov. sp. t. VII, f. 11; t. VIII, f. 6—6b	.	.	.	.	.	.	.	+	.
95	» *obsoletum* Gf. sp. t. VII, f. 5—7a .	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	IX. Gosseletia Barrois.									
	A. Gruppe der Gosseletia microdon n. sp.									
96	*Gosseletia microdon* n. sp. t. XIII, f. 5	.	.	.	.	.	+	.	.	.
97	» *cancellata* Maurer t. XIV, f 8—8b .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
98	» *pseudalectryonia* n. sp. (Text p. 113) .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	B. Gruppe der Gosseletia devonica Barrois.									
99	*Gosseletia securiformis* Follm. t XVI, f. 2—5 .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
100	» *alta* Follm. t. XVI, f. 6—7a . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
101	» *schizodon* n. sp. t. XIII, f. 6, 6A . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
102	» *(?) minor* n. sp. t. XVI, f. 18 . . .	.	+	.	.	.	.	.	.	.
103	» *distincta* Follm. t. XVI, f. 17 . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.
104	» *Ibergensis* A. Roem. sp. t. XVII, f. 15—15b	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	C. Gruppe der Gosseletia truncata F. Roem. sp.									
105	*Gosseletia truncata* F. Roem. sp. t. XII, f. 2—4a	.	.	.	.	.	+	.	.	.
106	» *angulosa* n. sp. t. XII, f. 1—1e . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
107	» *trigona* Gf. sp. t. XII, f. 5—7a . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Laufende Nummer	Die verticale Verbreitung der devonischen Heteromyarier in Deutschland	9. Oberes Oberdevon	8. Unteres Oberdevon, Stufe d. *G. intumescens*	7. Stufe des *Stringocephalus Burtini*	6. Stufe der *Calceola sandalina*	5. Zone des *Spirifer cultrijugatus*	4. Obere Coblenzstufe	3. Coblenzquarzit	2. Untere Coblenzstufe	1. Stufe des *Spir. primaevus*: Siegener Grauwacke, Hunsrückschiefer, Taunusquarzit
108	*Gosseletia carinata* Gf.-Follm. sp. t. XII, f. 8—11; t. XIV, f. 3 . .	.	.	.	.	.	.	+	+	?
109	» *eifeliensis* Follm.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	D. Subgenus Cyrtodontopsis nov. gen.									
110	*Gosseletia (Cyrtodontopsis) Kayseri* n. sp. t. XIII, f. 1—3	.	.	.	.	.	+	.	.	.
111	» » *quarzitica* n. sp. t. XIV, f. 1	.	.	.	.	.	.	+	.	.
112	» » *praecursor* n. sp. t. XIII, f. 4, 4a; t. XIV, f. 2	.	.	.	.	.	.	.	+	.
113	» » *Halfari* n. sp. (Zinkdr.)	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	X. Cyrtodonta Billings.									
114	*Cyrtodonta declivis* A. Roem. sp. t. IV, f. 2—2b	.	.	.	.	.	+		.	.
115	» *Beyrichi* Beush.	.	.	.	.	.	+		.	.
116	» *orbicularis* n. sp. t. IV, f. 3 . . .	.	.	.	.	.	+		.	.
	XI. Byssopteria Hall.									
117	*Byssopteria (?) semiplana* n. sp. t. XI, f. 8, 8a .	.	.	.	.	.	.	.	?	.
	XII. Palaeopinna Hall.									
118	*Palaeopinna gigantea* Krantz sp. t. XIV, f. 10 .	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	XIII. Pachypteria de Kon.									
119	*Pachypteria (?) vetusta* Beyr. mscr. t. VII, f. 9—9b	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	XIV. Myalinoptera.									
120	*Myalinoptera crinita* A. Roem. sp. XI, f. 1—7A	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Laufende Nummer	Die verticale Verbreitung der devonischen Heteromyarier in Deutschland	9. Oberes Oberdevon	8. Unteres Oberdevon, Stufe d. *G. intumescens*	7. Stufe des *Stringocephalus Burtini*	6. Stufe der *Calceola sandalina*	5. Zone des *Spirifer cultrijugatus*	4. Obere Coblenzstufe	3. Coblenzquarzit	2. Untere Coblenzstufe	1. Stufe des *Spir. primaevus*: Siegener Grauwacke, Hunsrückschiefer, Taunusquarzit
	XV. Myalina.									
	A. Gruppe der Myalina rhenana.									
121	*Myalina circularis* n. sp. t. XVI, f. 1	.	.	.	.	.	+	.	.	.
122	» *Justi* n. sp. t. XVII, f. 7, 7a	.	+	.	.	.	.	.	.	.
123	» *acuta* Münst. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
124	» *Kochi* n. sp. t. XVII, f. 1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
125	» *solida* Maurer (Zinkdruck)	.	.	.	.	.	.	.	+	.
126	» *rhenana* n. sp. t. XVI, f. 13—13c	.	.	+	.	.	.	.	.	.
127	» *Beushauseni* n. sp. t. XVI, f. 16, 16A	.	.	?	.	.	.	.	.	.
128	» *tenuistriata* Sandb. (Zinkdruck)	.	+	.	.	.	.	.	..	.
129	» *prisca* Goldf. t. XVI, f. 12	.	.	+	.	.	.	.	.	.
130	» *Beyrichi* n. sp. t. XVI, f. 14—14b	.	+	.	.	.	.	.	.	.
131	» *Klockmanni* n. sp. t. XVII, f. 14	.	+	.	.	.	.	.	.	.
132	» *villmarensis* n. sp. t. XVII, f. 4—4b	.	.	+	.	.	.	.	.	.
133	» *ornata* A. Roem. t. XVII, f. 13—13c	.	+	.	.	.	.	.	.	.
134	» » var. nov. *lata* t. XVI, f. 8—8B	.	+	.	.	.	.	.	.	.
135	» *fimbriata* Sandb.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
136	» *crassa* Sandb.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	B. Gruppe der Myalina bilsteinensis.									
137	*Myalina bilsteinensis* F. Roem. sp. t. XV, f. 3—4a; t. XVI, f. 9—10	.	.	.	+	+	.	.	.	.
138	» » mut. nov. *minor* t. XVI, f. 11, 11a	.	.	.	.	.	+	.	.	.
139	» *crassitesta* Kays. sp. t. XVII, f. 12—12d	.	.	.	.	.	.	.	.	+
140	» *calceolae* n. sp. t. XVII, f. 11, 11a	.	.	.	+	.	.	.	.	.
141	» *dimidiata* Goldf. sp. t. XVI, f. 15, 15a	.	.	+	.	.	.	.	.	.
142	» *mytiloides* A. Roem. sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
143	» *intumescens* A. Roem. sp. t. XVII, f. 16—16b	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Laufende Nummer	Die verticale Verbreitung der devonischen Heteromyarier in Deutschland	9. Oberes Oberdevon	8. Unteres Oberdevon, Stufe d. *G. intumescens*	7. Stufe des *Stringocephalus Burtini*	6. Stufe der *Calceola sandalina*	5. Zone des *Spirifer cultrijugatus*	4. Obere Coblenzstufe	3. Coblenzquarzit	2. Untere Coblenzstufe	1. Stufe des *Spir. primaevus*: Siegener Grauwacke, Hunsrückschiefer, Taunusquarzit
144	*Myalina speciosa* Trenkner t. XVII, f. 15—15b	.	+	.	.	.	.	.	.	.
145	» n. sp.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	C. Gruppe der Myalina lodanensis.									
146	*Myalina lodanensis* n. sp. t. XIV, f. 4; t. XV, f. 1, 1a	.	.	.	.	.	+	+	.	.
147	» » var. *lata* t. XV, f. 2, 2a . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
148	» *lunulata* Follm. sp.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Hoplomytilus.									
149	*Hoplomytilus crassus* Sandb. (Textbild) . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Anmerkung zur Tabelle. Die wenigen aus anderen Gebieten beschriebenen Arten sind in der vorstehenden Tabelle nicht enthalten.

Allgemeine Ergebnisse.

I.

Zur Systematik und Stammesgeschichte der Heteromyarier.

Die von den verschiedenen Autoren unterschiedenen Gattungen fossiler und lebender Aviculiden sind durch STOLICZKA, ZITTEL [1]) und P. FISCHER [2]) neuerdings in übersichtlicher Weise zusammengestellt worden. Jedoch ergab die Untersuchung der devonischen Vertreter der Familie einige nicht unerhebliche Aenderungen: Es wurden z. B. nicht weniger als 12 [3]) Gattungen eingezogen (*Streblopteria*, *Leiopteria*, *Actinopteria*, *Leptodesma*, *Glyptodesma*, *Ectenodesma*, *Paropsis*, *Vertummia* (= *Pterinopecten*) *Myalinodonta*, *Mytilarca*, *Plethomytilus*, *Posidoniella*) ein Unternehmen, das nach der Ansicht hervorragender Forscher verdienstlicher ist, als die Aufstellung neuer Genera. Schon deshalb dürfte eine erneute Uebersicht der Gattungen am Platze sein.

---

[1]) Handbuch II, p. 31.

[2]) Manuel de Conchyliologie p. 950.

[3]) Zur Vervollständigung dieser Totenliste sei erwähnt, dass in den nachfolgenden Ausführungen die Wesenlosigkeit einer Anzahl weiterer Gattungen nachgewiesen wird: *Pernopecten*, *Euchondria*, *Prospondylus*, *Euchasma*, *Eopteria*, *Anomalodonta*, *Rhynchopterus; Dalila*, *Paracardium*, *Vevoda*, *Dualina*, *Sluzka*, *Spanila.*

Da die Aviculiden (s. str.) nach unseren bisherigen Erfahrungen im Devon in Bezug auf die Zahl der Gattungen und Arten den Höhepunkt erreichen, so bietet selbstredend die Feststellung der Verwandtschaftsverhältnisse der devonischen Formen den Schlüssel für das Verständniss der geologischen Geschichte dieser wichtigen Gruppe.

Allerdings stellt sich hierbei die Nothwendigkeit heraus, von der üblichen einfachen Aufzählung der aus den verschiedensten Formationen stammenden Genera abzugehen.

Die Palaeontologie, deren Entwickelung nur auf zoologischer Grundlage erfolgen konnte, ist erklärlicherweise auch formell vollkommen von dieser Wissenschaft abhängig geblieben. Die Untersuchung der lebenden Thiere liefert das System, den Rahmen, in den die zum Theil ausserordentlich abweichenden ausgestorbenen Formen wohl oder übel hineingepresst werden. Oder mit anderen Worten: auf die von der jetzt lebenden Fauna dargestellte Ebene werden die mannigfach verästelten und verzweigten Stämme der ausgestorbenen Thierwelt projicirt. Die in dieser Weise construirte Zeichnung kann selbstredend kein klares Bild von den gegenseitigen Beziehungen und der Entwickelung der verschiedenen Gruppen geben.

Nichts zeigt die Unanwendbarkeit des zoologischen Projectionssystems besser als die im Vorstehenden behandelten Zweischalergruppen. In der Jetztwelt stellen die Familien der Aviculiden, Pectiniden und Mytiliden scharf geschiedene, eigenartig differenzirte und leicht unterscheidbare Gruppen dar, deren Zwischenglieder längst erloschen sind. In den mesozoischen Formationen waltet annähernd dasselbe Verhältniss ob. Im Palaeozoicum, vor allem im Devon wäre hingegen eine Dreitheilung der gesammten Formenmenge nach den für die lebenden Formen massgebenden Grundsätzen ebenso schwierig wie unnatürlich. Wenn man Aviculopecten zu den Pectiniden rechnet, wie es gewöhnlich geschieht, so legt man nur auf die äussere Form Werth und sieht von einem wahrscheinlich wichtigeren inneren Merkmal, der langgestreckten

Ligamentarea, vollkommen ab. In genau derselben Zwitterstellung steht *Myalina* zwischen Aviculiden und Mytiliden[1]).

Man begeht also auf jeden Fall eine sachliche Unrichtigkeit, wenn man die palaeozoischen Heteromyarier in das System der lebenden Muscheln einbezieht. Entweder stellt man in der allgemein üblichen Weise *Myalina* zu den Mytiliden, Aviculopecten zu den Pectiniden, und trennt damit zwei Gattungen von *Avicula*, welche dieselbe charakteristische Lage des Ligaments und die gleiche Form der Muskeleindrücke, wie diese besitzen. Oder man rechnet die beiden fraglichen Gattungen zu den Aviculiden, während die äussere Gestalt derselben auf ganz andere Familien hinweist.

Zu welchen Irrthümern diese Zwangslage Veranlassung geben kann, zeigt am besten der betreffende Abschnitt des von einem der erfahrensten Specialisten (P. Fischer) verfassten Manuel de Conchyliologie. Hier steht *Myalina* bei den Mytiliden und *Mytilarca*, deren Identität mit *Myalina* oben ausführlich erörtert wurde, bei den Aviculiden!

Die gewöhnlich in Lehrbüchern angewandte Form der einfachen Aufzählung der Genera ist ferner auch schon deshalb unpraktisch, weil man in einer solchen unverhältnissmässig lange Zeit zum Aufsuchen einer Gattung verwenden muss.

Die einfache Aufzählung der Genera und Species entsprach der älteren Anschauung von einer selbstständigen Schöpfung einer

---

[1]) Dabei ist es noch nicht einmal wahrscheinlich, dass das Devon oder, genauer gesagt, das Unterdevon Europas und das höhere Devon Amerikas diejenige Formation ist, in der die Hauptentwickelung des Heteromyarierstammes stattgefunden hat. *Aviculopecten*, *Avicula*, *Ambonychia* und *Myalina* liegen aus viel älteren Bildungen, z. Th. schon aus dem Untersilur vor; im grossen und ganzen ist allerdings die Zahl der bisher bekannt gewordenen silurischen Aviculiden gering. Dagegen sind in den am besten durchforschten Devongebieten gerade solche Facies entwickelt, die für das Gedeihen der Heteromyarier günstig waren, während derartige Bildungen im Silur fehlen. Immerhin kann die Hauptentwickelung des Aviculidenstammes zeitlich nur wenig vor dem älteren Devon stattgefunden haben; denn es gelingt, in diesen Schichten noch eine ganze Anzahl von Uebergangsformen ausfindig zu machen, welche verschiedenartige Typen, wie *Aviculopecten*, *Pterinaea* und *Myalina* mit einander verbinden.

jeden Art, deren Nebeneinander somit auch sachlich begründet erschien. Die graphische Darstellung, welche der neueren Auffassung von der Einheit der organischen Welt Ausdruck verleiht, ist der Stammbaum, der ohne Frage auch ein übersichtlicheres Bild einer Thiergruppe zu gewähren vermag. Doch hat diese Art der Versinnbildlichung andere Nachtheile zur Folge. Bei der Aufstellung eines Stammbaums wird der Verfasser, um jeder Gattung eine Stelle anzuweisen, hypothetische Ansichten zur Darstellung bringen müssen; selbst wenn einige Bedenken oder Einschränkungen in Form von Anmerkungen ausgedrückt werden, pflegen doch bei öfterer Wiedergabe der ursprünglichen Meinungen gerade diese Einschränkungen zu verschwinden. Es ist jedenfalls eine häufig beobachtete Thatsache, dass lediglich durch mehrfache Wiederholung eine an sich recht hypothetische und unsichere Annahme grössere Glaubhaftigkeit gewinnt.

Vor allem steht aber die ganze graphische Darstellung eines Stammbaums mit den thatsächlichen Verhältnissen im Widerspruch. Wenn ich, um bei dem vorliegenden Falle zu bleiben, die Abstammung der Pectiniden in folgender Weise darstelle:

Carbon	*Aviculopecten.*	*Pecten* (*Pleuronectites*, *Entolium*)
Devon	*Aviculopecten.*	*Pecten* (?) (*Pleuronectites*)
Silur	*Aviculopecten*	

so muss jeder daraus folgern, dass die fortlebenden *Aviculopecten* im Silur oder Devon[1]) einen Seitentrieb hervorgebracht haben, aus welchem sich *Pecten* entwickelte. In Wirklichkeit liegt aber die Sache anders. *Aviculopecten* erreichte im Devon, besonders im Mittel- und Oberdevon, den Höhepunkt seiner Entwicklung in Bezug auf Zahl und Mannigfaltigkeit der Arten. Aus einer der zahlreichen Subgenera oder Formenreihen, deren Kenntniss gerade

[1]) Die Bestimmung des einen bisher vorliegenden devonischen *Pleuronectites* ist nicht ganz zweifellos.

im vorliegenden Falle noch viel zu wünschen übrig lässt, hat sich wahrscheinlich an der Grenze von Silur und Devon *Pleuronectites* entwickelt. Keine der bisher bekannten Gruppen von *Aviculopecten* kann jedoch mit Sicherheit als specieller Ausgangspunkt von *Pleuronectites* bezeichnet werden; wahrscheinlich handelt es sich um ein mit *Aviculopecten* verwandtes Genus, das bisher noch unbekannt geblieben ist. Trotzdem gestattet ein »Stammbaum« keine andere Darstellung als die obenstehende, die von vornherein ungenaue Vorstellungen erwecken muss. Ein viel oder nichts besagendes Fragezeichen macht die Sache keineswegs klarer. Eine Angabe des Zusammenhangs verwandter Gattungen durch Zahlen, wie sie in der unten folgenden Tabelle angenommen wurde, ist viel allgemeiner und entspricht somit den zu Grunde liegenden Thatsachen besser als der genealogische Strich | oder das Wurzelzeichen $\sqrt{\ }$.

Endlich sind auf die gewohnheitsmässige Anfertigung von Stammbäumen logische Ungeheuerlichkeiten wie die »polyphyletischen Gattungen« und wunderliche Hypothesen wie diejenige der gleichzeitigen Entstehung der Pferde in Amerika und Europa zurückzuführen.

Ein klassisches Beispiel für derartige Arbeiten bildet eine die Aviculiden und verwandte Gruppen behandelnde phylogenetische Studie, die mir während des Druckes zuging [1]. Der Verfasser macht im wesentlichen den Versuch, seine Forschungen über die Ontogenie der Zweischaler für die Stammesgeschichte zu verwerthen und bietet, so lange er sich auf seinem zoologischen Gebiete bewegt, vieles Interessante und Bedeutsame. Weniger glücklich sind die palaeontologischen Abschnitte, in denen besonders die neuen Ideen über Stammesgeschichte fast durchweg mit den Thatsachen im Widerspruch stehen.

Die allgemeine Verbreitung einer zweiklappigen Embryonal-Schale »Prodissoconch« bei den Pelecypoden, die dem Protoconch der Gastropoden homolog ist und bei einzelnen Gattungen schon

---

[1]) Robert T. Jackson, Phylogeny of the Pelecypoda. The Aviculidae and their allies. Memoirs of the Boston society of natural history. Vol. IV. No. VIII.

früher bekannt war, erscheint recht bedeutsam. Doch dürfte der gelehrt klingende Ausdruck Prodissoconch durch eine verständlichere Bezeichnung wie Embryonalschale zu ersetzen sein. Auf dieses Gebilde ist die eigenthümliche Form der links oder rechts gedrehten Schale von *Antipleura* oder des mit einem mützenförmigen Aufsatz versehenen Gehäuses von *Slava* zurückzuführen.

Ganz verfehlt ist die phylogenetische Speculation des Verfassers, der wegen der äusseren Aehnlichkeit der nussförmigen Embryonalschalen mit den lebenden *Nucula* und wegen des angeblichen Vorkommens der Gattung im tiefsten Untersilur dieselbe für den »*type-ancestor*« von *Avicula*, *Ostrea*, *Pecten* etc. hält. Die ovale, gleichmässig gerundete Embryonal-Schale ist offenbar schon aus mechanischen Gründen die Urform des Pelecypodengehäuses; von den für *Nucula* bezeichnenden Merkmalen, von Reihenzähnen und einer Ligamentgrube unter dem Wirbel, ist an dem Prodissoconch nichts zu beobachten; endlich unterscheiden sich die untersilurischen »*Nuculae*« durch die äussere Lage des Ligaments (*Ctenodonta*) und das Vorkommen von 4—5 Adductoren (*Myoplusia* NEUM.) von der lebenden Gattung. Der älteste bekannte Zweischaler *Fordilla* BARR. (Oberstes Cambrium) hat keine Beziehungen zu den Nuculiden. Die Urzweischaler waren altcambrisch oder praecambrisch und haben sich bisher allen Nachforschungen zu entziehen gewusst.

In der speciellen Entwickelung der vorliegenden Gruppen ist der Nachweis zweier Adductoren bei der jungen Auster von Wichtigkeit. Der vordere derselben geht während der embryonalen Entwickelung verloren — ein Analogon zu dem Verluste desselben Muskels während der geologischen Entwickelung von *Avicula*. Bemerkenswerth ist ferner das Fehlen des Fusses und Byssusorgans bei dem Austernembryo. Den sehr wahrscheinlichen Zusammenhang von Austern und Aviculiden vorausgesetzt, handelt es sich hier um das Verschwinden eines durch die Lebensweise überflüssig gewordenen Organs auf sehr früher Entwickelungsstufe.

Aus der Entwickelungsgeschichte von *Perna* ist hervorzuheben, dass die linke Schalenhälfte ursprünglich grösser und stärker gewölbt ist, als die rechte. Dieses embryonale Merkmal ist

bei verschiedenen palaeozoischen Gattungen mit convexer linker und concaver oder flacher rechter Klappe noch dauernd: *Actinodesma*, *Limoptera*, *Kochia*, *Loxopteria*, *Pterinaea*, (mit Ausnahme von *Pt. lodanensis* und *Follmanni*). Bei einigen im wesentlichen gleichklappigen Gattungen, wie *Myalina*, *Avicula*, *Gosseletia*, ist die linke Klappe zuweilen noch ein wenig stärker gewölbt (Taf. XIV, Fig. 11; Taf. XVI, Fig. 13c, 15a). Die lebende *Vola* mit gewölbter rechter und flacher linker Klappe verhält sich gerade umgekehrt, hat also ihre Gestalt durch spätere Anpassung erhalten.

Weniger glücklich ist, wie erwähnt, der Verfasser in seinen palaeontologischen Abschnitten, die im wesentlichen eine kritiklose Compilation aus den neueren Lehrbüchern sind. Da die Systematik besonders der älteren Heteromyarier durch die vorliegende Arbeit eine erhebliche Umgestaltung erfährt, erledigt sich die Kritik dieser Theile im wesentlichen von selbst; jedoch möge die Methode des Verfassers an einigen Beispielen erörtert werden. Als einfache Flüchtigkeiten sind die Entdeckung einer böhmischen Obersilurstufe E_3 und die Angabe anzusehen, dass die Entwickelung des Ligamentes bei *Pecten* und *Aviculopecten* die gleiche sei.

Zu inhaltlichen Ausstellungen giebt der Stammbaum des Verfassers, der im wesentlichen bekannte Dinge enthält, immerhin noch Anlass. (Vergl. auch oben.) *Vulsella* und *Malleus* gehören in die Verwandtschaft von *Gervilleia*; die Annahme, dass *Perna* der Vorfahre von *Gervilleia* und *Ostrea* sei, ist unhaltbar angesichts des Umstandes, dass die älteste *Perna* im Muschelkalk (*P. vetusta* Goldf.), die erste *Gervilleia* im Buntsandstein und die älteste, sicher bestimmbare Auster im Muschelkalk auftritt, während ein höheres Alter dieser letzteren Gruppe immerhin wahrscheinlich ist. Der Urahn sämmtlicher Aviculiden soll »*Rhombopteria*« *mira* Barr. aus dem Obersilur sein. Jedoch sind untersilurische *Aviculae* bekannt; *Avicula mira* ist der Vertreter eines durch eigenthümliche Sculptur gekennzeichneten, im Devon aussterbenden Seitenzweiges und qualifizirt sich zum allgemeinen Stammvater nur durch die zufällige Aehnlichkeit des äusseren Umrisses mit der jugendlichen *Avicula sterna* aus den amerikanischen Meeren, deren Sculptur durchaus verschieden ist.

Ueberhaupt lässt sich der Verfasser viel zu sehr durch zufällige, äusserliche Aehnlichkeiten zwischen embryonalen lebenden Muscheln und ausgestorbenen Gattungen zu kühnen Schlussfolgerungen verleiten. Es ist als ein Glück anzusehen, dass derselbe verhältnissmässig wenig Bekanntschaft mit der palaeontologischen Litteratur besitzt; er würde sonst noch viel wunderbarere Entdeckungen machen. Z. B. besteht, wie der Verfasser hervorhebt, eine gewisse Formähnlichkeit zwischen einer jungen *Perna* und *Posidonia* (non! *Rhombopteria*) *glabra* Barr. sp.; daher ist die letztere der Stammvater der ersteren [1]).

Von einer Aufzählung weiterer Beispiele kann abgesehen werden; jeder Palaeontologe wird in seinem eigenen Arbeitsgebiet mehrfache Bestätigung für die Ansicht finden, dass die einfache Aufzählung der Gattungen ein unklares und unübersichtliches, der »Stammbaum« andererseits ein mehr oder weniger hypothetisches Bild von den Verwandschaftsverhältnissen einer Thiergruppe giebt.

Eine gründliche Abhilfe könnte selbstverständlich nur durch eine vollkommene Aenderung der veralteten Formen der Nomenclatur und Systematik erfolgen, und eine solche Umgestaltung würde nur auf Grund allgemeiner Vereinbarungen erfolgen können.

Doch liesse sich durch eine an sich nicht erhebliche Aenderung den oben bezeichneten Uebelständen wenigstens theilweise abhelfen. Wenn man die eine Ebene, auf die bisher die mannigfache Thierwelt vergangener Perioden projizirt zu werden pflegte, durch eine Mehrzahl von Flächen ersetzt, so muss die Klarheit der Anschauung nothwendig gewinnen. Mein Vorschlag geht also — auf den vorliegenden Fall angewandt — dahin, die systematische Uebersicht der *Heteromyaria* derart zu gestalten, dass nicht alle Gattungen auf Grundlage der Systematik der lebenden Formen nach einander aufgeführt werden (cf. die Handbücher von Zittel und P. Fischer), sondern (im vorliegenden Falle):

---

[1]) *Modiolopsis Munieri* Bigot erinnert noch weit mehr an die lebende Form. Ergo ist, im Sinne Jackson's, *Modiolopsis* der Urahn von *Perna* u. s. w.

A. Altpalaeozoische Heteromyarier (Silur und Devon),
B. Jungpalaeozoische Heteromyarier (Carbon, Permocarbon, Perm),
C. Mesozoische Heteromyarier,
D. Tertiäre und lebende Heteromyarier.

A. Die altpalaeozoischen Heteromyarier. (Silur und Devon.)

Als sicher hierher gehörig können nur die Familien *Aviculidae* und *Mytilidae*[1]) angesehen werden. Zwar sind auch vereinzelte Reste bekannt geworden, welche auf das Vorhandensein von echten Pectiniden (*Pleuronectites? devonicus* nov. sp., Taf. XVII, Fig. 8) und Ostreiden (*Praeostrea* Barr.; *Pachypteria ? vetusta* Beyr., Taf. VII, Fig. 9) hinweisen; jedoch ist von sämmtlichen genannten fast durchweg nur in je ein bis zwei Exemplaren vorliegenden Arten das Innere der Muschel unbekannt und die Bestimmung somit mehr oder weniger unsicher.

Die Familie der Aviculiden gliedert sich im Devon in 6 Unterfamilien, von denen meist silurische Vertreter bekannt sind (1 *Aviculopectininae*, 3 *Aviculinae*, 4 *Pterinaeinae*, 5 *Ambonychiinae*, 6 *Myalininae*). Nur die kleine und eigenthümliche Unterfamilie der *Kochiinae* ist ausschliesslich devonisch.

Ueber die obersilurischen Heteromyarier ist im allgemeinen folgendes zu bemerken:

Die Kenntnisse, die wir von silurischen Muscheln besitzen, sind im allgemeinen recht lückenhaft, und besonders erscheinen die Gattungsbestimmungen infolge der mangelhaften Bekanntschaft mit dem Inneren durchweg unsicher. Die *Avicula*-ähnlichen Muscheln werden meist als *Pterinaea* bezeichnet, obwohl bei keiner derselben die bezeichnenden Schlosszähne bisher nachgewiesen

---

[1]) Wie Herr Dr. Beushausen mir während des Druckes der Arbeit mittheilte, gehören einige Arten aus den Coblenzschichten zu *Modiola* s. str.; die deutlichen Abdrücke der Schlossgegend gestatten kaum einen Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung.

worden sind. Nur bei *Avicula cometula* Barr. (Syst. Silur., Vol. VI, t. 356, f. 1; E_2) sind schwache Seitenzähne entwickelt. Undeutliche Schlosszähne finden sich ferner bei der eigenthümlichen *Av. mira* (Ibid. t. 226, III, f. 9, 11). *Pterinaea retroflexa* Wahlenberg sp. [1]) (England und Gotland) erinnert in der äusseren Form noch am meisten an *Pterinaea laevis*, die gewöhnlich als *Pterinaea reticulata* auct. [2]) bezeichnete Muschel an *Pterinaea dichotoma* Krantz, aber ebenso an die radialgestreiften *Aviculae*.

Das Vorkommen von *Pterinaea* im Silur ist somit vorläufig noch als zweifelhaft anzusehen [3]). Auch die radialgestreifte *Avicula Danbyi* M'Coy (Brit. Pal. Foss. Pl. 1 I, f. 11—15; Ober-Ludlow), welche der obersilurischen *Avicula* (*? Pterinaea*) *correcta* Barr. (Vol. VI, t. 223, IV, Fig. 1—6) überaus nahe steht, besitzt eine flache, ungestreifte rechte Klappe, ein Merkmal, das allerdings den ähnlich sculpturirten Gruppen von *Pterinaea* und *Avicula* gemeinsam ist.

Avicula findet sich bereits im Untersilur, kommt aber im Obersilur in grösserer Mannigfaltigkeit vor, wie die Tafeln von 217—230 bei Barrande l. c. beweisen.

Ebendaselbst sind auch einige obersilurische Posidonien abgebildet, von denen eine Art in dem vorhergehenden Theil besprochen worden ist (*Posidonia glabra* Barr. sp.). Die obersilurischen (E_2) Myalinen sind durchweg als *Mytilus* bestimmt (Barr. Syst. Silur., Vol. VI, t. 185, III, f. 5—7; t. 210, t. 284, f. 22—23). Zu *Myalina* gehören von obersilurischen Arten ferner *Ambonychia acutirostra* Hall und *aphaea* Hall aus der Niagara group (20th.

[1]) Ich habe eine grössere Anzahl von Exemplaren dieser in den Diluvialgeschieben häufigen Art gesammelt und solche von anderen Fundstellen untersucht, aber niemals das Schloss beobachten können.

[2]) Die eigentliche Hisinger'sche Art soll nach Lindström zu *Aviculopecten* gehören.

[3]) Diese Beobachtung steht im Widerspruch zu der gewöhnlichen Annahme und vor allem auch zu den Angaben Neumayr's (Zur Morphologie des Bivalvenschlosses p. 397), der *Pterinaea* aus morphologischen Gründen für den ursprünglichen Typus der Aviculiden hält. Hier und an anderen Orten erklären sich die Verschiedenheiten der Auffassung vor allem aus der Bereicherung des thatsächlichen Beobachtungsmateriales, welche in Bezug auf palaeozoische Muscheln seit der Arbeit Neumayr's erfolgt ist.

Ann. Report of the regents of the university of the state of New-York p. 336, t. 14, f. 2, 3). Die beiden Formen besitzen keine Spur von Zähnen und sind ungestreift, sie erinnern im Aeusseren am meisten an *Myalina intumescens* und *Myalina Justi.* Die auf derselben Tafel f. 13—15 abgebildete *Amphicoelia* dürfte nicht zu den Aviculiden, sondern in die Verwandtschaft von *Modiolopsis* gehören.

Von obersilurischen *Aviculopecten*-Arten ist vor allem zu nennen: *Aviculopecten Cybele* Barr. (l. c. t. 228; E_2); ferner giebt Lindström das Vorkommen der Gattung aus den höheren Schichten von Gotland an.

Die von Billings aus seiner sogenannten Quebec group (wohl = Vaginatenkalk) beschriebenen Gattungen *Eopteria* [1]) und *Euchasma* [2]) sind ganz zweifelhafte Reste; jedoch stimmen dieselben nicht mit einander überein. *Euchasma* erinnert in der äusseren Form am meisten an die radialgestreiften Myalinen. *Eopteria* kann hingegen nicht zu den Aviculiden gestellt werden. *Eopteria Richardsoni* besitzt eine gewisse Aehnlichkeit mit »*Dualina*«; jedoch ist ein sicheres Urtheil bei der ungünstigen Erhaltung und der wenig vortheilhaften Art der Illustration nicht wohl möglich. Neumayr ist geneigt, *Eopteria* zu seinen Palaeoconchen zu stellen. Wie unzuverlässig übrigens die Angaben von Billings sind, beweist u. a. seine »*Avicula*« *Hermione*, eine runde, glatte Muschel mit zerbrochenem Vorder- und Hinterrand, der man jeden beliebigen Gattungsnamen geben könnte. Es würde am besten sein, gegenstandslose Genera wie *Euchasma* und *Eopteria* völlig zu unterdrücken; höchstens liesse sich eine Aufzählung unter den Gattungen *incertae sedis* rechtfertigen. Die ebenfalls von Billings beschriebene *Pteronitella* scheint sich nur unerheblich von *Avicula* zu unterscheiden und erinnert in der Form an *Pteronites.*

Das Verhältniss der Gattungen *Ambonychia* und *Gosseletia* wurde oben besprochen; wahrscheinlich fällt *Anomalodonta* mit der ersteren Gattung zusammen. Bei der letztgenannten Form sollen die Zähne allerdings fast vollständig rückgebildet sein; aber

---

[1]) Palaeozoic Fossils 1865 (Geological survey of Canada, p. 306, 307).

[2]) l. c. p. 361.

wenn dies der Fall wäre, käme nur die Gruppe der *Myalina lodanensis* in Frage.

Allerdings lässt ein im Berliner Museum befindliches, sonst wohl erhaltenes Exemplar von *Anomalodonta gigantea* Mill. an der Schlosslinie wenig erkennen, stimmt aber in der äusseren Form so gut mit *Ambonychia radiata* Hall, dem Typus der Gattung, überein, dass eine Vereinigung das naturgemässeste sein dürfte.

Verwandt mit *Ambonychia* ist *Cyrtodonta* (*Cypricardites, Palaearca*), welche zuerst aus dem Untersilur Nordamerikas beschrieben wurde, aber auch in den gleichalten Schichten Europas, in dem Caradoc Englands und dem Grès de May vorkommt (*Cyrtodonta quadrata* und *obscura*).

Ein Exemplar von *Cyrtodonta quadrata*, das ich im Museum of practical geology in London gesehen habe, stimmt in Bezug auf die Gestalt der Schlosszähne, Adductoren und Ligamentfläche vollkommen mit den oben behandelten Arten aus dem Unterdevon überein.

Wie die Ausführungen des beschreibenden Theiles beweisen, bilden *Cyrtodonta*, *Cyrtodontopsis* und *Gosseletia* (insbesondere die Gruppe der *Gosseletia devonica*) eine natürliche, ununterbrochene Reihe. Auffallend ist nur der Umstand, dass an der oberen Grenze des Unterdevon Vertreter der drei Gattungen noch neben einander vorkommen.

Die Möglichkeit ist nicht auszuschliessen, dass die gestreiften Gosseletien näher mit den gestreiften Ambonychien als mit den glatten Gosseletien zusammenhängen. Leider ist die Kenntniss der obersilurischen Muscheln noch zu unvollkommen, um eine bestimmte Entscheidung zu ermöglichen.

Die berührte Frage ist jedoch von untergeordneterer Bedeutung, weil an der nahen Verwandtschaft von *Cyrtodonta, Gosseletia* und *Ambonychia* von vorn herein kein Zweifel möglich ist. Viel eher darf das sehr geringe Maass von Differenzirung als eigenthümlich angesehen werden, welches die erwähnten Gattungen während des langen Zeitraumes zwischen mittlerem Untersilur und oberem Unterdevon erfahren haben. Ferner ist die Annäherung an *Pterinaea* merkwürdig. Die Anordnung und Grösse der Adductoren

ist dieselbe geblieben, und die Zähne haben bei verschiedenen Arten der einen und anderen Gruppe zuweilen genau die gleichen Formen angenommen: *Gosseletia truncata* — *Pterinaea lineata*; *Gosseletia carinata* — *Pterinaea laevis*. Man könnte an eine unmittelbare Verwandtschaft der beiden Gattungen um so eher glauben, als bei beiden glatte und radiärgestreifte Formen vorkommen.

Doch ergiebt eine genauere Untersuchung, dass es sich nur um zufällige Convergenzerscheinungen handelt. Der Charakter der radiären Berippung ist bei den fraglichen Gattungen abweichend; ein weiterer Unterschied liegt darin, dass *Pterinaea* ausnahmslos ungleiche Schalen besitzt, während die Klappen von *Gosseletia* in Bezug auf die Höhe der Wölbung kaum Verschiedenheiten aufweisen.

Ferner ist das hintere Ohr bei *Gosseletia* kaum abgegrenzt und das vordere fehlt vollkommen. Die Uebereinstimmung des Zahnbaues kommt dem gegenüber nicht in Betracht, besonders wenn man bedenkt, dass die Zähne bei den Aviculiden viel grössere Variabilität zeigen als bei anderen Zweischalern. Auf das scheinbare Vorkommen eines Ohres bei *Gosseletia* wurde mehrfach hingewiesen. Immerhin bilden die beiden besprochenen Gattungen ein bezeichnendes Beispiel einer äusserlichen Uebereinstimmung, welche trotz innerer Unterschiede entstehen kann. Dass bei phylogenetischen Speculationen gerade derartige Verhältnisse sorgfältig berücksichtigt werden müssen, liegt auf der Hand.

Uebersicht der altpalaeozoischen Heteromyarier.

Von einer Wiederholung der Diagnosen und Synonyma, die in einem Lehrbuche natürlich nothwendig wären, wurde mit Rücksicht auf die obigen ausführlichen Darlegungen abgesehen. Die Gattungen, bei denen nichts besonderes bemerkt ist, kommen nur im Devon vor. Die in jüngere Formationen hinaufgehenden Genera sind gesperrt gedruckt.

Familie Aviculidae.

I. Aviculopectininae.

Aeussere Form meist an *Pecten* erinnernd; seltener sind *Avicula*-ähnliche Formen. Ligamentlinien dem Rande parallel, Ligamentfläche gestreift, Zähne fehlen.

Aviculopecten. Silur, Devon.

Subgenera:

Pterinopecten,
Orbipecten.

Crenipecten.

II. Aviculinae.

Schale *Avicula*-ähnlich, ziemlich gleichklappig, Umriss variabel, Zähne fehlen (abgesehen von schwachen Andeutungen bei *Avicula*), Flügel deutlich abgesetzt. Der Vorderflügel zuweilen rudimentär (einige Arten von *Limoptera* und *Posidonia*).

Posidonia. Silur, Devon.
Avicula. Silur, Devon.

Subgenera:

Pteronites (Uebergang zu *Aviculopinna*),
Ptychopteria (Im Devon Amerikas).

Die 6 im vorstehenden unterschiedenen Formenreihen von *Avicula*, die sich mit den HALL'schen Gattungen *Actinopteria*, *Leiopteria* und *Leptodesma* nur zum Theil decken, könnten ebenfalls als Subgenera unterschieden werden.

Limoptera.

Zweifelhaft sind:

? *Byssopteria*,
? *Palaeopinna*,
? *Pachypteria* (? *Ostreidae* oder ? *Spondylidae*).

III. Kochiinae.

Schalen sehr ungleichklappig; linke gewölbt, rechte deckelartig aufliegend. Ligamentarea hoch, Zähne fehlen. Flügel meist undeutlich.

Kochia. Deutsches und russisches Devon.

Untergattung:

Loxopteria. Oberdevon.

IV. Pterinaeinae.

Schale *Avicula-* oder *Malleus*-ähnlich, ungleichklappig, linke Klappe stärker gewölbt. Zähne stets vorhanden, reihenförmig oder in Schloss- und Seitenzähne gegliedert.

Pterinaea ? Silur, Devon.
Actinodesma. Unterdevon.

V. Ambonychiinae.

Schale fast gleichklappig, der Vorderflügel fehlt, der Hinterflügel undeutlich begrenzt. Zähne in Schloss- und Seitenzähne gegliedert. Ligamentarea sehr hoch.

Ambonychia. Silur.
Gosseletia.

Untergattung:

Cyrtodontopsis. Unterdevon.

Cyrtodonta. Untersilur, Unterdevon.

Anmerkung. Unter dem Namen *Limanomia* hat Bouchard-Chantereaux 1850 eine angeblich zu den Anomiiden gehörige Muschel von Boulogne beschrieben, die mir nicht durch eigene Anschauung bekannt geworden ist. Da echte Anomien erst vom Lias an bekannt sind, ist das vereinzelte Auftreten einer dahin gehörigen Gattung nicht eben wahrscheinlich.

Eine von Barrande aus dem Obersilur (E_2) beschriebene ? *Pinna* gehört sicher nicht zu den Aviculiden, sondern wahrscheinlich zu den sogenannten Palaeoconchen.

VI. Myalininae.

Schale wie bei der vorhergehenden Unterfamilie oder *Mytilus*-ähnlich, annähernd gleichklappig. Zähne fehlen meist ganz.

Myalina. Silur. Devon.

Untergattung:

Mytilops. Devon.

Myalinoptera }
Hoplomytilus } Devon.

Familie Mytilidae.

Modiola.

B. Die jungpalaeozoischen Heteromyarier.
(Carbon, Permocarbon, Perm.)

Wie in dem vorhergehenden Abschnitt, soll auch hier die Uebersicht der Gattungen gewissermaassen nur skelettartig gegeben werden. Die kritische Besprechung einzelner Formen und ihres phylogenetischen Zusammenhangs wird etwas mehr Raum erfordern.

Die verschiedenen grossen Monographien DE KONINCK's geben eine zufriedenstellende Uebersicht der verschiedenen Kohlenkalkfaunen von Belgien, Kärnten und Australien.

Um so umständlicher und schwieriger ist die Benutzung der amerikanischen Litteratur, deren palaeontologische Namen jetzt allerdings von MILLER zusammengestellt sind. Doch wird die Untersuchung der Gattungen dadurch im höchsten Grade erschwert, dass kaum eine europäische Bibliothek die zahllosen kleinen, meist nur mit Namenregistern und Verzeichnissen angefüllten Publicationen vollständig besitzt. Unglücklicherweise haben die amerikanischen Autoren zudem noch eine Vorliebe für neue Gattungsnamen [1]), die vielfach ohne Abbildung und zureichende

---

[1]) Auf die unzureichende Begründung von *Euchasma* und *Eopteria*, *Anomalodonta*, *Glyptodesma*, *Leptodesma*, *Vertumnia* u. a. wurde bereits hingewiesen.

Diagnose publicirt werden; dieselben schleppen sich dann wie eine ewige Krankheit durch die verschiedenen Lehrbücher und Uebersichtstabellen hin, ohne dass irgend Jemand mit Bestimmtheit etwas über die Bedeutung der Namen anzugeben wüsste.

Die Heteromyarier erfahren im Carbon eine erhebliche Veränderung. Eine Anzahl älterer Unterfamilien, die *Pterinaeinae*, *Ambonychiinae* und *Kochiinae* sterben aus, und andere eigenthümlich differenzirte Formen entfernen sich weiter von dem ursprünglichen Stamme der Aviculiden; *Limidae (?)*, *Pectinidae*, *Mytilidae* und *Pinninae* kommen bereits in typischen Vertretern vor. Die Ostreiden [1]) sind zweifelhaft. Das Bild, welches die ursprünglich so einheitlich und einfach gestaltete Gruppe bietet, ist also ein bei weitem mannigfacheres geworden. Trotzdem hat sich die Zahl der Gattungen ein wenig (von 22 auf 18) vermindert und die Zahl der aus dem Carbon beschriebenen Arten ist ebenfalls geringer als die der devonischen. Die Zahl der letzteren dürfte insgesammt auf circa 450 zu veranschlagen sein. Neu für das Carbon sind folgende Gattungen und Untergattungen: *Lima (?)*, *Entolium*, *Pleuronectites*, *Aviculopinna*, *Pinna*, *Limatulina*, *Rutotia*, *Monopteria* (Obercarbon, Amerika); *Anthracoptera* (Obercarbon), *Leiomyalina* und *Asphanaia* (beide aus Australien). Im Permocarbon und Perm schreitet die Entwicklung neuer Gattungen weiter fort: *Pecten* s. str., *Oxytoma*, *Pseudomonotis*, *Bakewellia* (Perm), *Atomodesma*, *Mytilus*, *Septifer*, *? Lithodomina*, *Lithodomus*, *Liebea*.

Dagegen sind von devonischen Formen im Carbon verschwunden: *Orbipecten*, *Ptychopteria*, *Limoptera*, *Byssopteria*, *Palaeopinna*, *Myalinoptera*, *Hoplomytilus*, sowie die drei erwähnten grösseren Gruppen.

Der Zusammenhang der verschiedenen neuen Familien und Gattungen mit dem Stamm der Aviculiden ist zum Theil bis in's einzelne zu verfolgen (*Pinna*), zum Theil wenigstens höchst wahrscheinlich.

Als nicht vollkommen sicher ist das Vorkommen der Limiden anzusehen. Vereinzelte carbonische Formen, die von Bleiberg in

---

[1]) Ausser der oben besprochenen *Pachypteria* werden *Ostrea patercula* Vern. und *matercula* Winch. sowie unbestimmbare Formen aus dem Permocarbon citirt.

Kärnten und Nordamerika beschrieben worden sind, ähneln in der äusseren Erscheinung einer *Lima*, und in noch höherem Grade trifft dies für eine permocarbonische Muschel zu. Doch ist von keiner derselben bisher das Innere bekannt geworden. Immerhin ist die Zugehörigkeit zu *Lima* wahrscheinlich, umsomehr, als eine kleine, aus dem belgischen Kohlenkalk beschriebene Form, *Limatulina radula* DE KON., genau die Mitte zwischen der Gestalt von *Aviculopecten* und von *Lima* hält.

Ein etwas zweifelhafter Pectinide (*Pleuronectites*) ist, wie erwähnt, bereits im Oberdevon gefunden worden. Diese triadische Untergattung, über deren Uebereinstimmung mit *Streblopteria* wohl kein Zweifel bestehen kann, tritt im Kohlenkalk in grösserer Artenzahl auf und ist ferner im Permocarbon, sowie im Muschelkalk verbreitet. Das Hauptmerkmal der hierher gehörigen Formen ist der tiefe Byssusausschnitt in der rechten Klappe. Weniger artenreich, aber ebenfalls schon typisch entwickelt kommt das durch grössere Höhe der Ohren der rechten Klappe ausgezeichnete Subgenus *Entolium* im Kohlenkalk vor und reicht bis in den Jura hinauf.

Typische Pectenarten finden sich erst im Permocarbon Ostindiens; *Pecten* [1]) *prototextorius* WAAGEN [2]) bildet einen besonders bezeichnenden Vorläufer der mesozoischen Formen.

Ob als Vorläufer der Pleuronectiten und Entolien glatte Formen, wie *Aviculopecten Schulzi* nov. sp. (Taf. I, Fig. 10) anzusehen sind, ist bei der Lückenhaftigkeit der Ueberlieferung nicht zu entscheiden. Mit grösserer Wahrscheinlichkeit kann man die gestreiften *Aviculopecten*-Arten des Kohlenkalks als die Vorfahren der typischen *Pectines* des Permocarbon deuten. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist in dieser Hinsicht die Abbildung des Inneren von *Aviculopecten caelatus*, welche DE KONINCK [3]) giebt.

---

[1]) Wie wenig glücklich die Hervorziehung einiger uralter Namen bei P. FISCHER sei, wurde schon oben erörtert: Am wenigsten dürfen die alten, ohne Diagnose veröffentlichten Katalognamen von BOLTEN und KLEIN auf Anerkennung rechnen.

[2]) Salt-Range-Fossils t. 23, f. 10.

[3]) Faune du calcaire carbonifère etc. V, Annales du Musée Royal de Belgique, t. 38, f. 8.

Man sieht hier in der Mitte der leider etwas undeutlich gezeichneten Ligamentfläche eine in das Innere vorspringende Verbreiterung. Diese Form dürfte das Mittelglied zwischen einer linearen Ligamentfläche und einer Ligamentgrube bilden.

Die Zusammenziehung des Ligamentes in eine oder in einzelne Gruben oder in eine schmalere Linie des Schlossrandes vollzieht sich bei dem gesammten Stamme der Heteromyarier während der Zeit des oberen Palaeozoicum. Wenigstens ist dieser Vorgang als die gemeinsame »Tendenz« aufzufassen, welche sich bei der Abzweigung von *Pecten*, *Lima*, *Mytilus* und der Unterfamilie der *Perninae* beobachten lässt.

Bei diesem Umformungsvorgang ist ferner der Umstand von Wichtigkeit, dass die älteren Formen niemals sofort verdrängt werden, sondern neben den moderneren Typen — wenngleich in verminderter Anzahl — fortdauern. So lässt sich das Zusammenvorkommen von *Lima* und *Pecten* mit *Aviculopecten* (bis zum Permocarbon), von *Modiola* und *Mytilus* mit *Myalina* (ebenso weit), von *Avicula*, *Aviculopinna* und *Pinna* erklären. Analog ist das Zusammenvorkommen von *Cyrtodonta*, *Cyrtodontopsis* und *Gosseletia* im oberen Unterdevon.

Es gewinnt demnach den Anschein, als ob der Kampf um's Dasein, die Ablösung einer Thiergruppe durch eine andere, bei den Zweischalern weniger lebhaft gewesen sei als bei anderen Ordnungen, z. B. bei den Ammonitiden des Mesozoicum oder den Trilobiten des Silur.

Die Verkleinerung des Raumes, welchen das Ligament in der Gelenkung der Schalen einnimmt, war offenbar eine dem Thiere günstige Veränderung, und auf dieser beruht der durchgehendste Unterschied zwischen palaeozoischen und jüngeren Heteromyariern. Wir finden bei den letzteren im wesentlichen drei Modificationen, welche sich so zu sagen als praktisch erweisen und somit bei den verschiedenen Gruppen ausdauern: Das Ligament liegt in einer Schlossgrube (*Spondylus*, *Lima*, *Pecten* etc.), in zahlreichen Gruben des Schlossrandes (*Perninae*), oder in einer schmalen, dem Schlossrande parallelen Furche mehr innerlich oder äusserlich. (Jüngere Aviculiden, *Pinninae, Mytilidae, Prasinidae.*)

Abgesehen von den erwähnten drei Modalitäten der Reduction der Ligamentfläche lässt sich noch eine vierte bei einer vereinzelten Form des australischen Kohlenkalks nachweisen. Hier ist das Ligament auf die obere Hälfte der breiteren verlängerten Schlossfläche beschränkt, während die untere Hälfte derselben eine einfache glatte Ebene bildet. (Vergl. unten die Beschreibung von *Leiomyalina* nov. subgen.)

Diese vierte Methode der Reduction hat sich offenbar als unpraktisch erwiesen, denn sie wird bei jüngeren Formen nicht mehr gefunden. Es scheint also auch hier neben den »adaptiven« auch eine inadaptive Reduction der Ligamentfläche vorzukommen.

Mit seltener Deutlichkeit ist die Abzweigung der Gattung *Pinna* von *Avicula* zu verfolgen. *Avicula extenuata* HALL sp. (*Leptodesma* HALL l. c. t. 22, f. 23) bildet den natürlichen Uebergang zu der Untergattung *Pteronites*. *Pteronites belgica* (Taf. IX, Fig. 21) ist mit *Aviculopinna* verwandt. Noch näher stehen einige amerikanische Arten der Chemung group. Bei manchen carbonischen Formen verschwindet die Grenze der Gattungen dadurch, dass der Umriss dreieckig wird und der Wirbel mehr und mehr nach vorn rückt. Derartige concentrisch gestreifte Formen sind von MEEK als *Aviculopinna* bezeichnet worden und kommen im Kohlenkalk von Nordamerika und Belgien vor. Wie schwer es hält, noch irgend eine Grenze zu ziehen, beweist der Umstand, dass *Pteronites subventricosus* DE KON.[1]) nur als Jugendexemplar von *Aviculopinna spathula* DE KON.[2]) aufzufassen sein dürfte.

Die typischen Pinnen, von denen riesige Formen bereits im Kohlenkalk auftreten, unterscheiden sich von *Aviculopinna* nur durch die vollkommene Endständigkeit des Wirbels und das Vorkommen einer Radialsculptur. Auch für den Uebergang von *Myalina* und *Modiola* liegen einige Andeutungen vor. Die mitteldevonischen Modiolen gehören z. Th. zu anderen Gattungen[3]).

---

[1]) l. c. t. 30, f. 25.

[2]) l. c. t. 27, f. 5.

[3]) Z. B. sind *Modiola sinuosa* WENJUKOFF und *aviculoides* VERN. bei WENJUK., Fauna des devonischen Systems etc. t. 8, f. 1, 2 zu *Cypricardinia* oder *Modiomorpha* zu stellen.

»*Modiola* (*Mytilops*)« *praecedens* und *metella* (Oberes Oberdevon) HALL (l. c. t. 22, 23) sind vielleicht als die letzten Vertreter derjenigen Gruppe von *Myalina* aufzufassen, welche den Uebergang zu *Modiola* gebildet hat. Doch ist eine sichere Entscheidung unmöglich, da das Innere der beiden Arten nur unvollkommen bekannt ist.

Uebersicht der jungpalaeozoischen Heteromyarier.

Die **fettgedruckten** Gattungen kommen bereits in älteren Formationen vor, gesperrter Druck bezeichnet das Hinaufgehen in jüngere Bildungen.

Ia. Limidae.

Lima. Carbon (?); Permocarbon und jünger.

I. Pectinidae.

Pecten s. str. Permocarbon und höher.

Subgenera[1]):

Pleuronectites Devon, Carbon und Permocarbon.

Entolium. Permocarbon.

Hinnites (= *Prospondylus* ZIMMERMANN). Zechstein und Bellerophonkalk. (Vergl. unten.)

II. Aviculidae.

I. Aviculopectininae.

Aviculopecten. Bis zum Bellerophonkalk.

Subgenera:

Pterinopecten. Bis Obercarbon (*Pt. papyraceus*).

Limatulina. Kohlenkalk.

Crenipecten. Bis zum Kohlenkalk. (Vergl. das unten über *Pernopecten* und *Euchondria* gesagte.)

---

[1]) Ein von STACHE aus dem Tiroler Bellerophonkalk als ? *Vola* beschriebener Rest dürfte kaum hierher gehören; derselbe ist unvollständig erhalten und seiner systematischen Stellung nach zweifelhaft. Hingegen erinnern die Arten von *Aviculopecten* durchaus an carbonische Formen.

II. Aviculinae.

Avicula.

Subgenera:

Pteronites. Bis zum Kohlenkalk.
Monopteria. Obercarbon, Amerika. (Vergl. unten.)
? *Rutotia.* Kohlenkalk.
Oxytoma. Vom Permocarbon an.

Posidonia.

Pseudomonotis. Vom Permocarbon an.

III. Pinninae.

Pinna. Vom Kohlenkalk an.
Aviculopinna (Subgenus). Kohlenkalk.

VI. Myalininae.

Myalina. Bis zum Kohlenkalk.

Subgenera:

? *Aphanaia.* Kohlenkalk, Australien. (Vergl. unten).
Leiomyalina nov. subgen. Carbon, Australien. (Vergl. unten.)

Atomodesma. Permocarbon, Salt-Range.
Anthracoptera. Obercarbon [1]).

VII. Perninae.

Mit Ligamentgruben längs der Schlosslinie. Vom Zechstein an.
Bakewellia. Zechstein.

III. Mytilidae.

Septifer. Vom Permocarbon an.
Lithodomus. Vom Permocarbon an.

---

[1]) Die Gattung konnte nicht näher untersucht werden.

Subgenus:

? *Lithodomina*. Permocarbon.

Mytilus. Vom Permocarbon an.

Modiola. Vom Devon an.

Liebea. Permocarbon und Zechstein. (Vergl. unten.)

Aus dem oben angeführten Grunde fehlen in der Aufzählung der jungcarbonischen Heteromyarier die Diagnosen; jedoch habe ich mich von der Selbständigkeit der im vorstehenden angeführten Gattungen oder Untergattungen überzeugt.

Bemerkungen über einige carbonische Gattungen.

Euchondria Meek und Pernopecten Winchell.

Zu den wahrscheinlich überflüssigen Gattungen gehören *Euchondria* und *Pernopecten*. Die letztere wurde (! ohne Abbildung) von Winchell [1]) aufgestellt und als ein *Aviculopecten* mit Ligamentgruben definirt. Die typische schon früher beschriebene Art, *Aviculopecten limaeformis* White und Whitfield [2]), ist ebenfalls nirgends abgebildet worden und hat daher ein völlig obscures Dasein geführt. In Folge dessen hat Meek den kleinen glattschaligen *Pecten neglectus* Geinitz zum Typus einer neuen Gattung *Euchondria* erhoben, deren Diagnose fast wörtlich mit derjenigen von *Pernopecten* übereinstimmt. Die Abbildung der Schlosslinie ist mir allerdings nirgends zu Gesicht gekommen, obwohl auch Waagen eine kleine *Euchondria subpusilla* Waagen hierher stellt [3]).

Mit der Diagnose dieser beiden unvollkommen bekannten Formen stimmt nun *Crenipecten* Hall, ein *Aviculopecten* mit einer Reihe von Schlosszähnen, ungefähr überein. *Crenipecten* geht, wie die gute Abbildung Walcott's beweist, bis in das Carbon (Eureka District) hinauf. Erwägt man nun, dass bei *Actinodesma* die

[1]) Proc. academy nat. sciences. Philadelphia 1865, p. 125.

[2]) Proc. Boston society of natural history VII, 1862, p. 295.

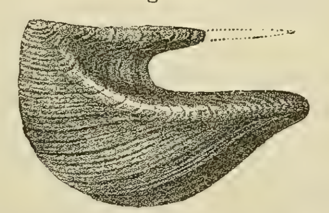
[3]) Salt-Range Fossils t. 24, f. 4.

reihenförmigen Schlosszähne für Ligamentgruben angesehen worden sind, so liegt es nahe, eine ähnliche Verwechselung auch bei *Pernopecten* anzunehmen. Jedenfalls können unvollkommen bekannte Gattungen, wie die beiden erwähnten, nicht weiter berücksichtigt werden.

Monopteria Meek und Worthen.

Besser begründet ist die Untergattung *Monopteria* Meek und Worthen [1]), eine *Avicula* mit mangelndem Vorderflügel und einem scharfen, dem Hinterflügel parallelen Kiel auf der Schale. Das Vorkommen von einer Ligamentarea mit parallelen Längsfurchen wird ausdrücklich hervorgehoben. Das Subgenus schliesst sich an *Avicula* und nicht an *Pterinaea* an, wie das Fehlen der Zähne beweist. Um eine Vorstellung von diesem häufig citirten, aber doch so gut wie unbekannten Genus zu geben, habe ich die einzige mir bekannt gewordene Figur reproduciren lassen. Aus dem Untercarbon und Perm sind keine ähnlichen Formen bekannt.

Fig. 20.



Avicula (*Monopteria*) *longispina* Conr. sp. Copie nach Kentucky Geol. Survey, Vol. III, Taf. VIII, Fig. 6 [2]). Productive Steinkohlenformation, Kentucky (Providence, Hopkins county).

Aphanaia de Kon.

Die carbonische Gattung *Aphanaia* wurde von de Koninck [3]) aus Neu-Südwales beschrieben und mit Rücksicht auf die unge-

---

1) Meek u. Worthen, Proc. Chicago Academy of sciences, Vol. I (1865), p. 20.

2) Eine l. c. t. 8, f. 7 abgebildete »*Plicatula*« ist ein ganz zweifelhaftes Gebilde.

3) Recherches sur les fossiles paléozoiques de la Nouvelle Galle du Sud (Extrait des Mémoires de la société royale des sciences de Liège, 2. série, t. VI, p. 302, t. 21).

wöhnliche Grösse und die wellige Form der Anwachsstreifen mit *Inoceramus* verglichen. Die Aehnlichkeit zwischen den beiden Gruppen ist jedoch nur als eine äussere Analogie der Form aufzufassen, wie sie zwischen *Kochia* und *Gervilleia*, *Actinodesma* und *Malleus*, *Aviculopecten* und *Pecten*, *Limoptera* und *Pseudomonotis* besteht. Jedoch hat *Aphanaia* keine Ligamentgruben wie *Inoceramus* und schliesst sich nahe an *Myalina* an. Allerdings scheint die Gruppe einen eigenthümlichen Charakter zu besitzen, nämlich die Zweitheilung des grossen hinteren Adductors. Von geringerer Bedeutung ist die Ungleichklappigkeit, sowie ferner die Grösse der wenigen hierher gehörigen Arten. Die grösste Form, *Aphanaia gigantea* [1], kommt an Breite unserer *Limoptera gigantea* gleich und übertrifft dieselbe an Höhe noch um ein Drittel. Im Umriss ähnelt die Art dem *Inoceramus labiatus*, in den Grössenverhältnissen *Inoceramus Cuvieri* und den Riesenformen des Emscher Mergels.

Die Theilung des Adductors ist zweifelhaft. Bei einer nahe verwandten (unrichtig als *Mytilus* [2]) bezeichneten) *Myalina* l. c. t. 21, f. 1 beobachtet man deutlich, dass die Trennung durch eine Anwachsfurche bedingt ist, und bei *Aphanaia gigantea* scheint ebenfalls ein derartiger Beobachtungsfehler vorzuliegen.

Eine selbstständige Gattung ist *Aphanaia* auf keinen Fall; es kann sich nur fragen, ob man dieselbe als Untergattung beibehält oder ganz einzieht. Für die Annahme einer Untergattung spricht nur die eigenthümliche Aehnlichkeit mit *Inoceramus*. Dagegen ist eine gewisse Ungleichklappigkeit auch bei anderen Myalinen zu beobachten (*M. lodanensis*), und die blosse Grösse kann um so weniger als Gattungsmerkmal aufgefasst werden, als auch die mitvorkommenden *Aviculopecten* an Grösse alle anderen bekannten Arten überragen. Sowohl *Aviculopecten Follmanni*, wie die grössten Arten des belgischen Kohlenkalks werden von *Aviculopecten leniusculus* DANA [3]) übertroffen. Es scheint, dass entsprechend den Pygmaeenfaunen (St. Cassian) auch Gigantenfaunen

---

[1]) l. c. t. 21, f. 6.
[2]) Auch *Mytilus crassiventer* l. c. t. 21, f. 2 gehört zu *Myalina*.
[3]) l. c. t. 21, f. 3.

vorkommen. Es kann wohl kaum ein Zufall sein, dass grosse Zweischaler (*Limoptera gigantea*, *Palaeopinna gigantea*) am Rhein auf die Siegener Grauwacke beschränkt sind. Schon die Riesenformen der unteren Coblenzstufe sind kleiner, und weiter oben scheinen grosse Zweischaler überhaupt zu fehlen.

Leiomyalina nov. subgen.

Wie *Myalina*, aber unter der gestreiften Ligamentarea liegt eine lang gestreckte glatte[1]) Fläche, welche an Höhe der ersteren ungefähr gleich ist. Unter dem Wirbel befindet sich ein zahnartiger Wulst.

Die grossen, sehr dickschaligen, in der äusseren Form zwischen *Myalina* und *Perna* stehenden Muscheln kommen im Kohlenkalk von Neu-Süd-Wales vor (Kilama).

M. (Leiomyalina) antarctica nov. sp.

Die äussere Form erinnert an *Aphanaia Mitchelli* de Kon.[2]), doch besteht, abgesehen von der Verschiedenheit der Erhaltung, ein deutlicher Unterschied in der Sculptur der Oberfläche: *Leiomyalina antarctica* besitzt eine glatte, dicke Schale mit feinen Anwachsstreifen, *Aphanaia Mitchelli* grobe concentrische Runzeln.

Es befindet sich ein riesiges Exemplar, dessen Dimensionen aus der Abbildung ersichtlich sind, im Königl. Museum für Naturkunde in Berlin. Dasselbe stammt aus carbonischen mergeligen Kalken (ohne nähere Bezeichnung) von Kilama in Neu-Süd-Wales.

Einige weitere Arten von *Leiomyalina* sind von Dana ebenfalls aus Neu-Süd-Wales (Harpers Hill) unter dem Namen *Eurydesma*[3]) beschrieben worden. Indessen gehört wohl die an erster Stelle beschriebene Art, *Eurydesma ellipticum* Dana (non -*a*)[4]) zu

---

[1]) λεῖος glatt.

[2]) Recherches sur les fossiles paléozoiques de la Nouvelle Galle du Sud. t. 21, f. 3.

[3]) U. S. Exploring Expedition. Geology by J. D. Dana p. 699, 700, t. 7, f. 6—8, t. 8, f. 1.

[4]) l. c. t. 7, f. 6—6c.

Cardiomorpha, bezw. es ist für den Namen *Cardiomorpha* die Bezeichnung *Eurydesma* wieder einzuführen. Dagegen sind *E. globosum*, *sacculus* und *cordatum* typische Heteromyarier.

Fig. 21.

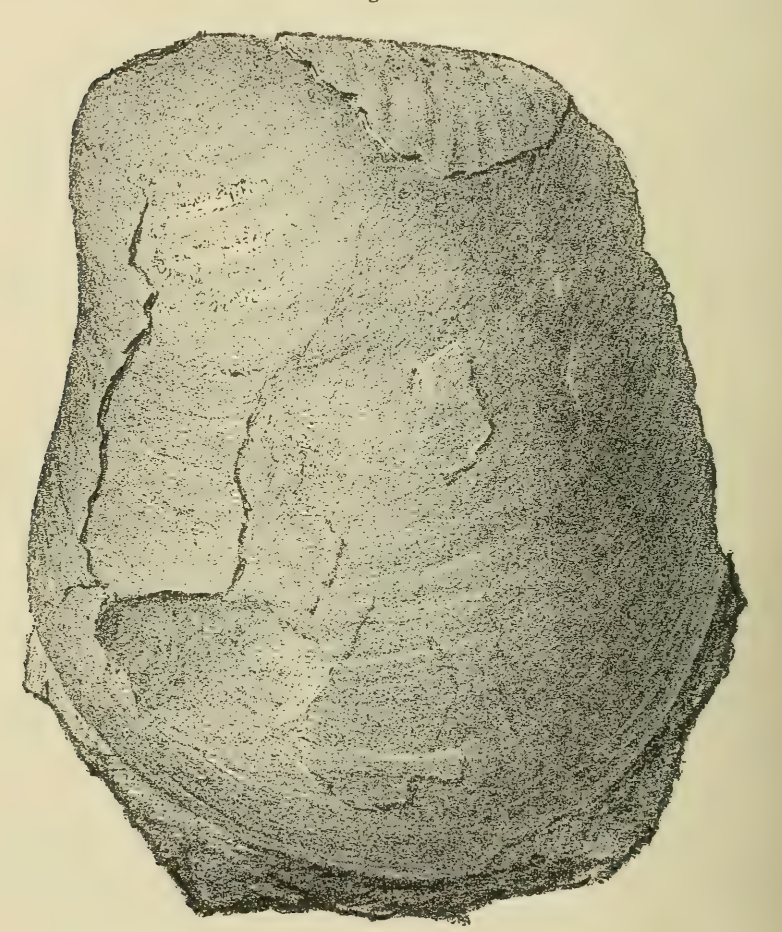


Fig. 21—23. *Myalina* (*Leiomyalina*) *antarctica* nov. gen., nov. sp. Verschiedene Ansichten. Carbon. Kilama, Neu-Süd-Wales. Königl. Museum für Naturkunde. Berlin. Circa $^{8}/_{9}$ der natürl. Grösse.

Das Schloss von *Eurydesma sacculus* (M'Coy) Dana (l. c. t. 7, f. 8 c) ist offenbar dem nebenstehend abgebildeten überaus ähn-

lich. Die drei namhaft gemachten Arten von *Leiomyalina* (*Eurydesma*) unterscheiden sich von der neuen Species durch leicht wahrnehmbare Abweichungen der äusseren Form.

Fig. 22.

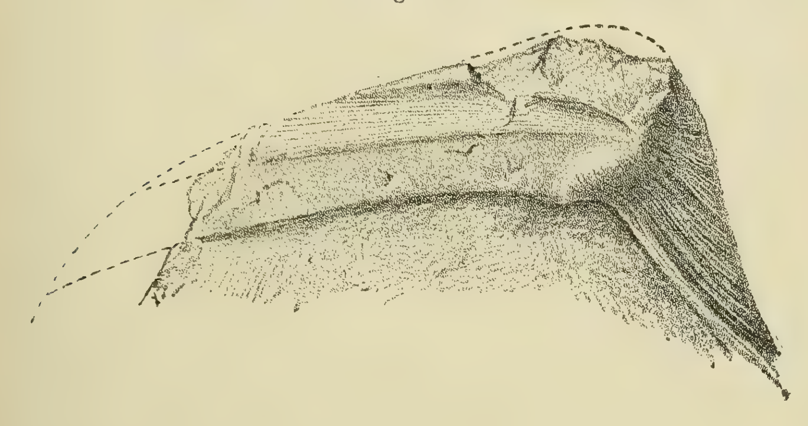
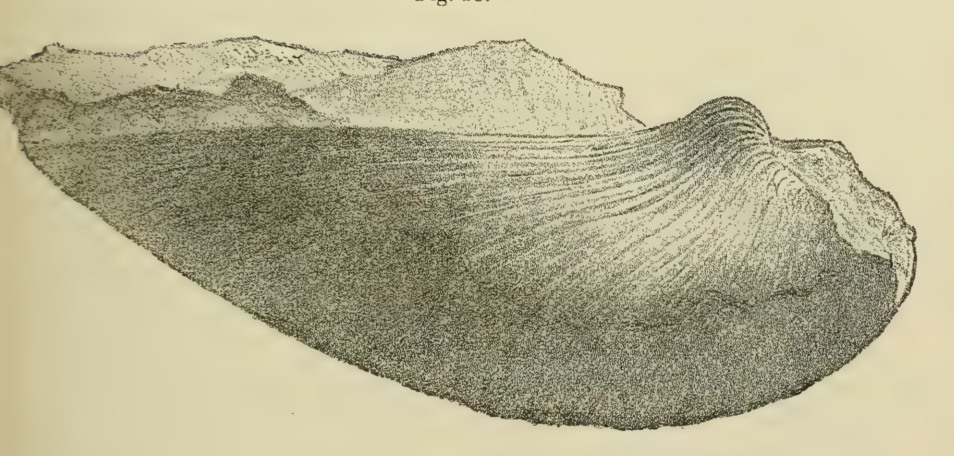


Fig. 23.



Liebea Waagen.

Der vertical gestellte Vorderflügel in der linken Klappe erinnert etwas an *Myalinoptera*. Die Ligamentarea zeigt noch eine gewisse Aehnlichkeit mit *Myalina*, stimmt aber mehr mit *Mytilus*

überein. Das eigenthümlichste Merkmal scheint die Ausbildung von Ligamentgruben bei älteren Exemplaren zu sein.

Im grossen und ganzen schliesst die Muschel sich enger an die Mytiliden an. Die häufig erörterte Streitfrage der Zugehörigkeit von *Liebea* zu den Mytiliden oder ?Aviculiden verliert insofern viel von ihrer Bedeutung, als die palaeozoischen Vertreter beider Familien noch keineswegs scharf von einander geschieden sind.

Prospondylus Zimmermann.

Die Merkmale der bisher nur durch *Prospondylus Liebeanus* vertretenen Gattung sind durch E. Zimmermann in überaus eingehender und sorgfältiger Weise beschrieben worden [1]), und nur die Deutung derselben kann noch zweifelhaft bleiben. Zimmermann rechnet die Gattung trotz des vollkommenen Fehlens von Zahnleisten zu den Spondyliden, »da die anderen Merkmale (Bandfeld, Bandgrube, Mangel des Byssusausschnittes)« eine Zurechnung zu den Pectiniden nicht gestatten. Das Vorhandensein des Byssusausschnittes ist nun für die Pectiniden nicht eben bezeichnend; allerdings ist ein solcher bei *Pecten varius* und *opercularis* (*Chlamys* bei P. Fischer), den Typen der Gattung, deutlich entwickelt, fehlt aber z. B. bei *Vola* (*Pecten Jacobaeus*) und *Amussium* vollkommen.

Betreffs der Bandgrube und des Bandfeldes giebt Zimmermann (l. c. p. 116) selbst zu, dass auch *Hinnites* »schon ein höheres Bandfeld mit verlängerter Bandgrube« nach Angabe einiger Autoren besässe. Berücksichtigt man ferner, dass diese beiden Merkmale ausschliesslich von der Dicke der Schale abhängen, so verlieren dieselben jegliche Bedeutung für die Bestimmung der Familie. Da auch die Sculptur und äussere Form von *Prospondylus* vollkommen mit den Hinniten des Muschelkalks übereinstimmt, ist die Gattung einzuziehen.

Besonderen Werth legt Zimmermann [2]) darauf, dass *Prospondylus* (im Gegensatz zu *Spondylus*) mit der rechten Klappe fest-

---

[1]) Jahrbuch der Königl. preuss. geol. Landesanstalt 1885 p. 103, Taf. II.

[2]) Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1889 p. 380 (Maisitzung).

gewachsen sei. Da *Prospondylus* der Zahnleisten vollkommen entbehrt und somit überhaupt kein Spondylide ist, brauchte auf diese Angabe nicht weiter eingegangen zu werden; jedoch pflegt das in Rede stehende Merkmal im allgemeinen überschätzt zu werden. Gerade die Spondylen verhalten sich in dieser Hinsicht ganz verschiedenartig. Der bekannte *Spondylus spinosus* und die mit demselben verwandten Arten wachsen nicht fest, und der lebende *Spondylus imperialis* von Guadeloupe führt, wie Herr Geh.-Rath Beyrich in der unten citirten Sitzung der Deutsch. geol. Ges. hervorhob, sogar eine freischwimmende Lebensweise, verhält sich also zu der Masse der Spondylen wie manche schwimmende *Pecten*-Arten zu *Hinnites*.

Bei der Besprechung der Gattung *Terquemia* Tate em. Noetling hat Zimmermann (l. c. p. 117) das Referat von Benecke [1]) nicht berücksichtigt, das eine sehr zutreffende Kritik der von Noetling geäusserten Ansicht enthält. Benecke hebt l. c. hervor, dass eine ihm vorliegende Platte mit *Ostrea Haidingeri* (alpines Rhaet) mehrere rechte Klappen auf dem Gestein festgewachsen zeigt. »Diese Auster gehört zu den stark gefalteten und erinnert in ihrem Habitus schon sehr an Formen aus der Gruppe der *Ostrea Marshi* [*Alectryonia*], welche mit der linken Klappe festwächst. Beide Arten generisch zu trennen, nur auf das Anwachsen hin, was z. B. bei *Chama* doch nur als ein untergeordnetes Merkmal gilt, scheint uns gewagt, so lange nicht noch andere Unterschiede gefunden sind.« Eine Untergattung für rechts anwachsende Austern sei eventuell annehmbar, doch müssten dabei noch die äusseren Eigenthümlichkeiten der Schale berücksichtigt werden. »Das nur möchten wir vermieden sehen, Formen von so abweichendem Aussehen, wie *O. ostracina*, *complicata*, *Haidingeri* u. s. w. in eine Gattung zu stellen, und dagegen die einander so ähnlichen Hahnenkammaustern generisch zu trennen. Unseren sonstigen Erfahrungen widerspricht es durchaus nicht, dass verschiedene Gruppen jurassischer Austern ihre triadischen Vorläufer gehabt haben, während eine Aenderung der Lebensgewohnheiten

---

[1]) Neues Jahrbuch 1881, II, p. 72.

sonst gleichorganisirter Thiere an der doch nur künstlichen Formationsgrenze ein ganz sonderbares Zusammentreffen wäre.«

C. Die mesozoischen Heteromyarier.

Die Entwickelung der Heteromyarier am Beginn des Mesozoicum kommt an Lebhaftigkeit derjenigen der Devonzeit gleich. Wie im Carbon, so ist auch hier eine lebhaftere Differenzirung der einzelnen Stämme, sowie ein Verschwinden der Zwischenformen zu beobachten. Von den letzteren sind die *Aviculopectininae* gänzlich, und die *Myalininae* so gut wie gänzlich verschwunden. Nur die ?triadische Gattung *Atomodesma* von Timor ist als der letzte Ausläufer dieser Unterfamilie anzusehen.

An die Stelle der beiden alterthümlichen Gruppen sind die formenreichen Familien der Pectiniden und Mytiliden getreten, welche sich zur Carbon- bezw. Silurzeit abgezweigt und welche dann auf Kosten des zurückbleibenden alten Stammes immer mehr zugenommen haben.

Eine ganz ähnliche Entwickelung durchlaufen die Limiden; die palaeozoischen Formen sind, wie erwähnt, wenig zahlreich und ihrer systematischen Stellung nach nicht über jeden Zweifel erhaben. In der unteren Trias tritt aber *Lima* bereits in grosser Mannigfaltigkeit der Individuen und Arten auf, und in den Cassianer Schichten kommt daneben eine kleine Art von *Limea* vor.

Die Spondyliden ähneln den Limiden insofern, als auch bei ihnen das Ligament sich in eine Grube zurückgezogen hat. Die nähere Abstammung der Familie ist nicht klar, obwohl an der allgemeinen Zugehörigkeit zu den Heteromyariern nicht zu zweifeln ist. Palaeozoische Vorläufer (?*Aviculopecten*), wie sie bei den soeben besprochenen Familien auftreten, fehlen hier[1]; die ältesten zu *Placunopsis*[2] gehörigen Formen treten ziemlich unvermittelt in der Trias auf.

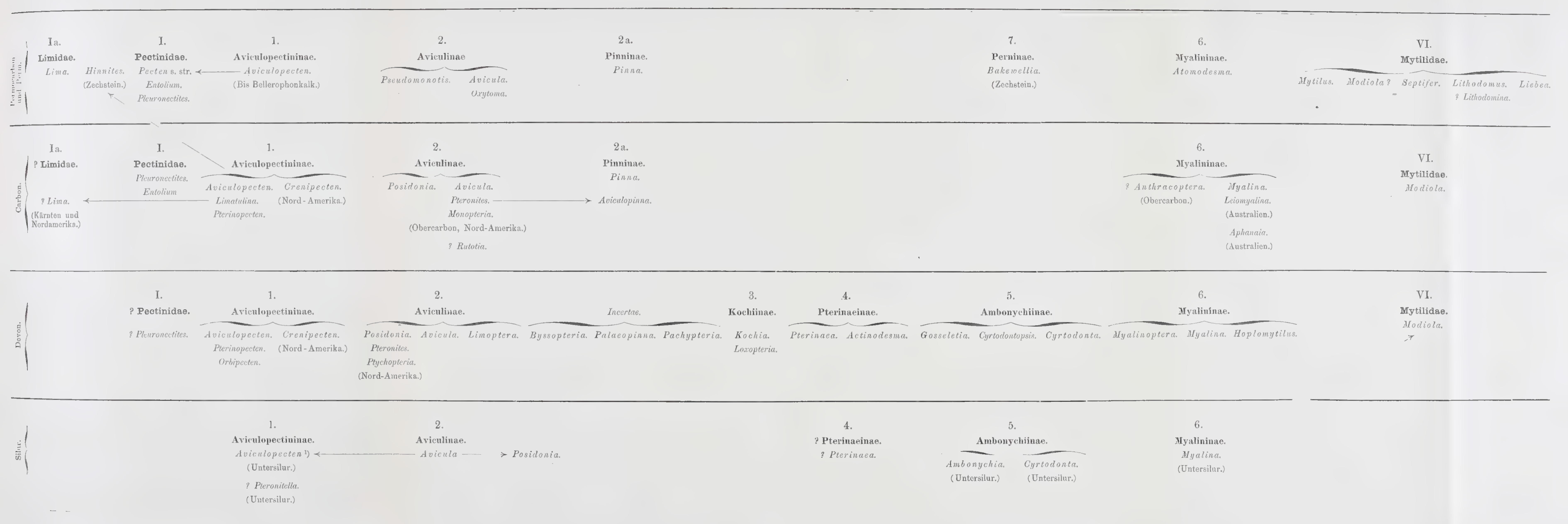
---

[1]) Die generische Bestimmung der verschiedenen als *Placuna* oder *Placunopsis* bezeichneten Kohlenkalkarten ist unsicher.

[2]) *Placunopsis* wird von P. Fischer, wie es scheint, richtiger zu den Anomiiden gerechnet; dann würde *Plicatula* als ältester, sicher bestimmter Spondylide aufzufassen sein.

Tabellarische Uebersicht der Gattungen der palaeozoischen Heteromyarier.

Der allgemeine Zusammenhang der Gruppen wird durch übereinstimmende Zahlen angedeutet. Striche werden nur angewandt, wo ein phylogenetischer Zusammenhang deutlicher erkennbar ist. Die arabischen Ziffern (1) bezeichnen die Unterfamilien, die römischen (I) die Familien. Die Genera und Subgenera sind durch den Druck unterschieden. Die zweifelhaften Austern und Anomien sind in die Tabelle nicht mit aufgenommen.



	Ia. Limidae.	I. Pectinidae.	1. Aviculopectininae.	2. Aviculinae.	2a. Pinninae.	Incertae.	3. Kochiinae.	4. Pterinaeinae.	5. Ambonychiinae.	7. Perninae.	6. Myalininae.	VI. Mytilidae.
Permocarbon und Perm.	Ia. Limidae. *Lima.*	I. Pectinidae. *Hinnites.* (Zechstein.) *Pecten* s. str. ← *Entolium.* *Pleuronectites.*	1. Aviculopectininae. *Aviculopecten.* (Bis Bellerophonkalk.)	2. Aviculinae *Pseudomonotis.* *Avicula.* *Oxytoma.*	2a. Pinninae. *Pinna.*					7. Perninae. *Bakewellia.* (Zechstein.)	6. Myalininae. *Atomodesma.*	VI. Mytilidae. *Mytilus.* *Modiola?* *Septifer.* *Lithodomus.* *Liebea.* *? Lithodomina.*
Carbon.	Ia. ? Limidae. *? Lima.* ← (Kärnten und Nordamerika.)	I. Pectinidae. *Pleuronectites.* *Entolium*	1. Aviculopectininae. *Aviculopecten.* *Limatulina.* *Pterinopecten.* *Crenipecten.* (Nord-Amerika.)	2. Aviculinae. *Posidonia.* *Avicula.* *Pteronites.* → *Monopteria.* (Obercarbon, Nord-Amerika.) *? Rutotia.*	2a. Pinninae. *Pinna.* *Aviculopinna.*						6. Myalininae. *? Anthracoptera.* (Obercarbon.) *Myalina.* *Leiomyalina.* (Australien.) *Aphanaia.* (Australien.)	VI. Mytilidae. *Modiola.*
Devon.		I. ? Pectinidae. *? Pleuronectites.*	1. Aviculopectininae. *Aviculopecten.* *Pterinopecten.* *Orbipecten.* *Crenipecten.* (Nord-Amerika.)	2. Aviculinae. *Posidonia.* *Pteronites.* *Ptychopteria.* (Nord-Amerika.) *Avicula.* *Limoptera.*		Incertae. *Byssopteria.* *Palaeopinna.* *Pachypteria.*	3. Kochiinae. *Kochia.* *Loxopteria.*	4. Pterinaeinae. *Pterinaea.* *Actinodesma.*	5. Ambonychiinae. *Gosseletia.* *Cyrtodontopsis.* *Cyrtodonta.*		6. Myalininae. *Myalinoptera.* *Myalina.* *Hoplomytilus.*	VI. Mytilidae. *Modiola.*
Silur.			1. Aviculopectininae. *Aviculopecten* [1] ← (Untersilur.) *? Pteronitella.* (Untersilur.)	2. Aviculinae. *Avicula* → *Posidonia.*				4. ? Pterinaeinae. *? Pterinaea.*	5. Ambonychiinae. *Ambonychia.* (Untersilur.) *Cyrtodonta.* (Untersilur.)		6. Myalininae. *Myalina.* (Untersilur.)	

[1] Wenn nichts anderes bemerkt ist, sind die silurischen Arten nur aus dem Obersilur bekannt.



Die im unteren Zechstein vorkommende Gattung *Prospondylus* ZIMMERMANN kann, wie erwähnt, nicht als Vorläufer der Spondyliden angesehen werden.

Von besonderer Bedeutung ist das Auftreten der Austern im unteren Muschelkalk [1]), welche zusammen mit den Anomiiden, Pectiniden u. s. w. gewöhnlich als Unterordnung der *Monomyaria* zusammengefasst werden, eine Bezeichnung, die nicht eben glücklich gewählt erscheint. Vor allem ist *Avicula*, der wichtigste Vertreter der Heteromyarier, ebenfalls nur mit einem Adductor versehen. Man wird daher am besten thun, den Gegensatz von Heteromyariern und Monomyariern dadurch zu beseitigen, dass man den letzteren Namen fallen lässt. Die erstere Bezeichnung kann dann der grossen Gruppe derjenigen Muscheln erhalten bleiben, welche sich durch ungleiche Ausbildung der Adductoren von den Homomyariern unterscheiden. Innerhalb der Heteromyarier unterscheidet man am besten einige Unterordnungen, die im Anschluss an P. FISCHER mit den Namen der wichtigsten Familien zu belegen sind, also *Ostreacea*, *Pectinacea* u. s. w.

Doch glaube ich besonders mit Rücksicht auf die geologische und stammesgeschichtliche Entwickelung einige Abänderungen einführen zu sollen. Um dieselben leichter hervortreten zu lassen, stelle ich die Gruppirungen von ZITTEL und FISCHER neben die neu vorgeschlagene.

ZITTEL (STOLICZKA).

A. Monomyaria.

1. *Ostreidae* (LAM.) GRAY,
2. *Anomiidae* GRAY,
3. *Spondylidae* GRAY,
4. *Limidae* D'ORB.,
5. *Pectinidae* LAM.

B. Heteromyaria.

6. *Aviculidae* D'ORB.,
7. *Mytilidae* LAM.

---

[1]) Vergl. das oben über *Terquemia* gesagte.

8. *Prasinidae* Stoliczka [Mit Sicherheit nur recent bekannt.]
9. *Pinnidae* Gray [Von P. Fischer und dem Verfasser als Unterfamilie zu den *Aviculidae* gestellt].

P. Fischer.

A. Ostreacea.

1. *Ostreidae*,
2. *Anomiidae*.

B. Pectinacea.

3. *Dimyidae*,
4. *Spondylidae*,
5. *Limidae*,
6. *Pectinidae*.

C. Mytilacea.

7. *Prasinidae*,
8. *Aviculidae*,
9. *Mytilidae*.

Verfasser.

A. Ostreacea.

1. *Ostreidae*.
2. *Anomiidae*.

B. Spondylacea.

3. *Spondylidae* (+ *Dimyidae*).

C. Pectinacea.

4. *Limidae*.
5. *Pectinidae*.
6. *Aviculidae*.

D. Mytilacea.

7. *Mytilidae*.
8. *Prasinidae*.

Dass die gesammten Aenderungen im Grunde sehr wenig erheblich sind, geht schon daraus hervor, dass die Reihenfolge der Familien im wesentlichen dieselbe bleibt. Stellt man die *Pinnidae* zu den Aviculiden, so stimmt die ZITTEL'sche Anordnung z. B. mit der meinigen vollkommen überein.

Die Abweichungen von P. FISCHER erklären sich, wie bereits erwähnt, durch die nothwendige Rücksichtnahme auf die geologische Entwickelung. Es ist nicht wohl angängig, die Limiden und Pectiniden, welche der Stammgruppe am ähnlichsten geblieben sind, von dieser zu trennen.

Die Mytiliden (nebst den Prasiniden [1]) sind eine durch abweichende Schalenform und eigenthümliche Entwickelung der Muskulatur ausgezeichnete Gruppe, welche sich zwar gleichzeitig mit den Pectiniden abgezweigt, aber dann selbständig weiter entwickelt hat.

Die Spondyliden nähern sich durch die äussere Form den Austern, während der Besitz eines Fusses vielmehr auf die Verwandtschaft mit Pectiniden und Limiden hinweist. Ganz eigenartig ist, wie schon von allen Beobachtern hervorgehoben wurde, der Schlossapparat entwickelt. Die Zähne alterniren nicht mit den Gruben, wie bei den übrigen Muscheln; vielmehr stehen auf der Schlossfläche selbständige Leisten, denen Einsenkungen auf der gegenüberliegenden Seite entsprechen. Functionell ist die Charniervorrichtung durch die hakenförmige Umbiegung der Zähne bei einzelnen recenten Spondylen überaus vervollkommnet und ähnelt, wie BRONN hervorhob, dann am meisten der der Brachiopoden.

Die Familie der Dimyiden unterscheidet sich nur durch den Besitz zweier Muskeln von den Spondyliden und dürfte naturgemässer als Unterfamilie aufzufassen sein. Das Thier von *Dimya* ist unbekannt und, wie das Beispiel von *Avicula* beweist, erscheint das Vorkommen von ein oder zwei Muskeln oft als ein Merkmal von untergeordneter Wichtigkeit.

---

[1]) Von denen P. FISCHER wohl mit Recht *Modiolopsis*, *Hippopodium* und *Myoconcha* entfernt hat.

Immerhin dürfte die schon in der oberen Trias [1]) vorkommende Gattung Dimyodon den Uebergang zu den älteren, zweimuskeligen *Aviculae* vermitteln. Die Bindeglieder sind unbekannt. Doch könnte die Beobachtung nicht ohne Werth sein, dass gelegentlich auch bei älteren Aviculiden die für die Spondyliden bezeichnenden Schlossleisten vorkommen. Ein derartiges Gebilde zeigt *Palaeopinna gigantea* KRANTZ sp. (Taf. XIV).

Uebersicht der mesozoischen Heteromyarier.

Die Aufzählung der Gattungen soll nur im Sinne des oben gekennzeichneten Princips eine Uebersicht der Entwickelung geben; von einer kritischen Durcharbeitung der gesammten Formen, wie sie für die ersten beiden Abschnitte erfolgt ist, wurde in dem nachfolgenden abgesehen. Aus demselben Grunde konnten auch die zahlreichen Untergattungen nicht erwähnt werden. Vollständige Uebersichten geben bekanntlich die Handbücher von P. FISCHER und ZITTEL, von denen der eine mehr die lebenden, der andere mehr die fossilen Formen berücksichtigt. Um die Uebersichtlichkeit zu erhöhen, sind die bereits im Palaeozoicum vorhandenen Gattungen **fett**, die in das Tertiär hinauf reichenden Genera g e s p e r r t gedruckt.

A. Ostreacea.

1. Familie Ostreidae.

O s t r e a.

Die vollständigste Uebersicht der Gattungen, Untergattungen u. s. w. giebt P. FISCHER, Manuel S. 925 bis 929 von deren Wiederholung hier abgesehen werden kann. Nur sei hervorgehoben, dass die dort erwähnte *Praeostrea* BARR. ein ganz zweifelhafter Rest ist, und dass die gewöhnlich zu den Spondyliden gestellte Gattung *Terquemia* wohl sicher hierher gehört (vergl. oben).

---

[1]) *Dimyodon intusstriatus* [non - um; ὁ ὀδούς der Zahn] EMMR. sp., nach v. WÖHRMANN auch in den Raibler Schichten; ursprünglich wurde die Art aus dem Rhaet beschrieben.

2. Familie Anomiidae.

Anomia.

Placunopsis. Trias und Jura.

B. Spondylacea.

3. Familie Spondylidae.

Plicatula.

Spondylus.

Unterfamilie Dimyinae.

Dimyodon. Obere Trias und Brauner Jura.

C. Pectinacea.

4. Familie Limidae.

Lima. Vom Muschelkalk ab.

Limea. Von der oberen Trias (Cassianer Sch.) ab.

5. Familie Pectinidae.

Pecten[1].

Hierher gehört als Subgenus u. a. der schon im (?) Devon und Carbon vorkommende *Pleuronectites* (Trias).

Semipecten. Wahrscheinlich vom Jura an.

Hinnites.

Vola Klein (= *Pecten* Pater Bélon bei Fischer). Von der Kreide an.

6. Familie Aviculidae.

Aviculinae.

Avicula[2].

---

[1]) Die Aufzählung der Untergattungen wurde unterlassen; zu denselben gehört wohl auch *Amussium*, das von P. Fischer als selbständiges Genus aufgefasst wurde.

[2]) Unter den mesozoischen Gattungen wurde *Rhynchopterus* Meek et Worthen nicht mit aufgeführt. Die einzige hierher gehörige Art, *Rhynchopterus obesus* sieht auf der Abbildung aus wie eine *Avicula*, deren Hinterflügel fortgebrochen ist. Der Vorderflügel ist deutlich abgesetzt und ragt spitz vor. Die Oberfläche ist concentrisch gestreift. Vorausgesetzt, dass das betreffende Exemplar nicht verletzt wäre (was am wahrscheinlichsten sein dürfte), ist *Rhynchopterus* als Untergattung unmittelbar an *Avicula* anzuschliessen.

Subgenera:

Oxytoma. Bis zur Kreide.

Pseudoptera MEEK. Kreide.

Meleagrina. Vom oberen Jura an.

Pseudomonotis. Bis zum Jura einschl.

Cassianella. Trias.

Posidonia. Die letzte, sicher hierher gehörige Art scheint *P. Wengensis* (Wengener Schichten) zu sein.

Pergamidia. Trias (Kleinasien; vergl. unten).

Monotis. Trias.

Daonella. Trias.

Halobia. Trias.

Aucellinae.

Die eigenthümliche auf den Norden (Oberer Jura und untere Kreide) beschränkte Gattung *Aucella* stellt in der äusseren Form ein Analogon zu *Myalina* dar und verdient wohl als Vertreter einer besonderen Unterfamilie angesehen zu werden, die sich am nächsten an *Posidonia* anschliesst.

Pinninae.

Pinna.

Trichites. Jura und untere Kreide.

Inoceraminae.

Gervilleia.

Hoernesia. Raibler Schichten. (Vergl. unten.)

Inoceramus. Jura und hauptsächlich Kreide.

Perna. Von der Trias an.

Odontoperna nov. subgen. Raibler Schichten. (Vergl. unten.)

Pteroperna. Die geringe Anzahl der Ligamentgruben erinnert an die Aviculiden, zu denen die Gattung auch meist gestellt wird. In der äusseren Form gemahnt die Art an die Gruppe der *Avicula lamellosa* (*Leptodesma*). Mittlerer Jura.

Pterinella. Neocom (Bulgarien, vergl. unten).

Myalininae.

Atomodesma Beyr.[1]). Trias (das geologische Alter steht nicht vollkommen fest). Timor (vergl. unten).

D. Mytilacea.

7. Familie Mytilidae.

Mytilus. Brug.

Mysidia. Trias (Kleinasien, vergl. unten).

Subgenus:

Pachymytilus. Oberer Jura.

Septifer.

Modiola.

Lithodomus.

Modiolarca.

Bemerkungen über einzelne Gattungen.

Ueber einzelne erst vor kurzem beschriebene oder ungenügend bekannte Gattungen der vorstehenden Liste erscheinen einige Bemerkungen nothwendig:

Pergamidia Bittner.

In einer, im Druck befindlichen Arbeit über Trias-Petrefacten aus Kleinasien (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichs-

[1]) *Atomodesma* Beyr. ist eine interessante Zwischenform von *Posidonia* und *Inoceramus*. Der gerundete Umriss, der gerade Schlossrand, die groben concentrischen Rippen, sowie die faserige Structur der Schale stimmen mit *Inoceramus* überein. Jedoch fehlen auf der ca. $1^{1}/_{2}{}^{mm}$ hohen Ligamentfläche die für *Inoceramus* bezw. *Perna* bezeichnenden Gruben. An *Posidonia hians* erinnert andererseits das Vorhandensein eines deutlich abgesetzten vorderen Ohres.

Die beiden (im Berliner Museum befindlichen) Arten der Gattung, *Atomodesma exaratum* Beyr. und *mytiloides* Beyr. sind zwar in der Abhandlung über den Kohlenkalk von Timor beschrieben worden, gehören aber, wie l. c. bemerkt wird, wahrscheinlich der Trias an; die Gattung wird in den Lehrbüchern stets als palaeozoisch angeführt. Auch die Gattung *Perna* kommt bereits in der Trias vor; *Perna vetusta* Goldf. aus dem deutschen Muschelkalk besitzt nicht nur die faserige Schale nnd die bezeichnende rhombische Form, sondern auch die Ligamentgruben der jüngeren Vertreter der Gattung.

anstalt Bd. 41, 1891) beschreibt A. BITTNER eine interessante Aviculide mit hoher Ligamentarea und klaffender Byssusspalte, die etwas an die palaeozoischen Myalinen erinnert. Zwar weist die deutliche Ausbildung eines Vorderflügels in beiden Klappen auf die Aviculinen hin, aber die Abrundung der Hinterseite (bezw. das Fehlen eines Hinterflügels) ist ein Merkmal der alten Myalinen (und der Mytiliden). Jedoch ist das Ligament bei der letzteren Familie abweichend entwickelt. Auch die Byssusspalte auf der Vorderseite findet sich bei einzelnen Myalinen (*Myalina Beyrichi* sp. Taf. XVI, Fig. 14).

Hoernesia LAUBE.

Von ZITTEL und verschiedenen anderen Forschern wurde *Gervilleia socialis* und andere Muschelkalkarten zu der Taf. VI, Fig. 7—7 c abgebildeten LAUBE'schen Gattung gerechnet. Wie die vergleichende Untersuchung verschiedener jurassischer und triadischer Gervilleien erwies, variirt die Entwickelung und Zahl der Zähne, sowie die relative Grösse der beiden Schalenhälften derart, dass auf diese Merkmale keine Gruppirung begründet werden kann. Hingegen zeichnet sich *Hoernesia Joannis Austriae* durch die geringe Anzahl der Ligamentgruben (2 — 3) sowie die deutliche Entwickelung einer Querscheidewand unter dem Wirbel aus, und unterscheidet sich hierdurch von den Formen des Muschelkalkes, vor allem von *Gervilleia socialis.* Nur *Gervilleia subglobosa* CREDN. besitzt eine Querscheidewand und ist auch im Aeusseren der Raibler Form sehr ähnlich. Ich glaube diese beiden Arten als Vertreter einer Untergattung oder Section auffassen zu müssen, deren Unterschiede von der Hauptgattung nicht sehr erheblich sind.

Viel mehr Eigentümlichkeiten zeigt die comprimirte solenähnliche *Gervilleia angusta* GF., wie verschiedene wohl erhaltene Exemplare aus den Cassianer Schichten des Set Sass (Richthofen-Riff) beweisen. Die bisher vorliegenden Abbildungen dieser eigenthümlichen Form stellen mangelhaft erhaltene [1]) Exemplare dar, oder sind unvollkommen ausgeführt [2]).

---

[1]) GOLDFUSS. Petr.-Germ. II, t. 175, f. 6.

[2]) v. WÖHRMANN, Jahrbuch der K. K. geol. Reichsanstalt 1889, p. 208, t. 7,

Odontoperna nov. subgen.

Die von v. HAUER beschriebene und gut abgebildete *Perna Bouei* aus den Raibler Schichten[1]) wird neuerdings von v. WÖHRMANN[2]) auf Grund des Vorkommens eines Schlosszahnes zu *Gervilleia* gestellt. Auch ich habe an verschiedenen selbst gesammelten Raibler Exemplaren das Auftreten von 2—3 schrägen Cardinalzähnen beobachten können, halte aber angesichts der grossen Verschiedenheit der Schalenform eine Zurechnung der obertriadischen Art zu *Gervilleia* nicht für statthaft. Die letztere Gattung besitzt dünne, schräg verlängerte, sehr ungleiche Schalen, während sich *Perna Bouei* wie die typischen Pernen durch Gleichklappigkeit, rhombischen Umriss und Dickschaligkeit auszeichnet.

Da andrerseits die typischen Pernen der Zähne entbehren, erscheint die Aufstellung eines Subgenus der einfachste Ausweg.

Es ist an und für sich leicht verständlich, dass in dem durch excessive Entwickelung der Zweischaler ausgezeichneten Horizonte der Raibler Schichten verschiedene Seitenzweige von *Gervilleia* und *Perna* wie *Hoernesia*, *Odontoperna* und die (schon in den Cassianer-Schichten auftretende) *Gervilleia angusta* zur Entwickelung gelangen. Die Aenderung der Lebensbedingungen zur Zeit des folgenden Hauptdolomites und Dachsteinkalkes hat das baldige Verschwinden dieser Formen zur Folge gehabt.

Pterinella TOULA.

TOULA, Denkschriften d. k. k. Akademie Wien. Math. naturw. Kl., Bd. 44, II. Abtheilung, p. 31, Taf. III.

Die Gattung stammt aus dem Unterneocom von Belince in Bulgarien, und ist wegen des Vorkommens mehrerer (circa 3) Ligamentgruben in die Verwandtschaft von *Perna* zu stellen. Die Aehnlichkeit mit palaeozoischen Typen hat bereits TOULA richtig erkannt und in der Form des Namens angedeutet. Der Umriss erinnert am meisten an die weniger langflügeligen Formen von

---

f. 19. Leider ist diese fleissige Arbeit über die Fauna der Carditaschichten infolge der schlechten Ausführung der Tafeln nur soweit benutzbar, als ältere, kenntliche Abbildungen vorliegen.

[1]) Ein Beitrag zur Kenntniss der Raibler Schichten 1857, t. 5, f. 1—3.

[2]) l. c. p. 207, t. 7, f. 16—18.

Actinodesma, vor allem an *Actinodesma Bigoti* OEHL. sp. Auch die zahlreichen, dicht gedrängt stehenden, hohen gekörnelten Zähne finden sich, wenn auch nicht in so excessiver Entwickelung, bei anderen Arten von *Actinodesma* (*Actinodesma malleiforme*, Taf. VIII, Fig. 5, und *vespertilio* Taf. VII, Fig. 1a) wieder. Noch mehr erinnern die Zähne von *Pterinaea ventricosa* (Taf. X, Fig. 1a) und *explanata* (Taf. X, Fig. 2b, 2c) an *Pterinella*.

Mysidia BITTNER.

Zusammen mit *Pergamidia* (siehe oben) kommt ein grosser Mytilide vor, bei dem der hintere Schlossrand durch eine Ligamentrinne ausgehöhlt ist; letztere wird nach innen durch eine zahnartige Längsleiste begrenzt. Das Hauptmerkmal bildet ein kräftiger, unter dem Wirbel stehender Schlosszahn.

D. Die tertiären und recenten Heteromyarier.

Die lebhafte Entwickelung und Differenzirung, welche der Stamm der Heteromyarier im Devon und dann noch einmal an der Wende von palaeozoischer und mesozoischer Aera durchlief, hat der ganzen Gruppe ein bleibendes Gepräge aufgedrückt. In späteren geologischen Epochen sind nur noch vereinzelte Familien (Prasiniden) und Unterfamilien (*Dimyinae*, *Inoceraminae*), sowie Gattungen und Untergattungen zur Entwickelung gelangt, welche von den vorhandenen nicht allzu sehr abweichen. Dabei hat die Massenhaftigkeit der Arten und vor allem der Individuen, welche die flacheren Theile [1]) der Meere anfüllen, eher zu- als abgenommen. Die Heteromyarier sind somit als eine urconservative Zweischaler-Gruppe aufzufassen, welche ihren Platz im Haushalte der Natur seit den früheren Abschnitten der mesozoischen Aera in vollkommener Weise ausfüllt, und aus diesem Grunde nur unerhebliche Veränderungen erfahren hat.

---

[1]) *Dacrydium* ist, wie es scheint, die einzige echte, hierher gehörige Tiefseemuschel, welche im Atlantischen Meere bis zu 3000 m abwärts vorkommt. *Modiolaria* und *Lima* bewohnen abyssische und litorale Regionen.

Wenn schon im Laufe des Mesozoicum das Aussehen der verschiedenen Familien sich im ganzen nur unerheblich änderte, so beschränken sich die Neuerungen während der jüngeren Erdperioden fast ausschliesslich auf die Familie der Mytiliden. Eine eigenthümliche, allerdings nur unvollkommen bekannte Gattung *Prasina* wird gewöhnlich als Vertreterin einer besonderen Familie aufgefasst, die von den Mytiliden abzuleiten ist; eine grössere Anzahl neuer Gattungen sind ferner innerhalb dieser alten Gruppe unterschieden worden.

Ausserdem sind einige neuartige Genera bei den Anomiiden zu vermerken; im übrigen ist die Tertiärzeit durch das allmälige Erlöschen zahlreicher, mesozoischer Aviculiden (z. B. *Aucella*, *Inoceramus*, *Pseudomonotis*, *Gervilleia* [1]) gekennzeichnet. Die Ostreiden, Spondyliden, Limiden und Pectiniden bleiben dagegen im wesentlichen unverändert.

Einige neue tertiäre (bezw. recente) Gattungen, zeigen einen gemeinsamen, parallelen Entwickelungsgang. *Pedum*, *Vulsella* und *Crenatula* sind aus *Semipecten*, *Meleagrina* und *Perna* durch Anpassung an eine halbparasitäre Lebensweise im Innern von Spongien oder Korallenstöcken hervorgegangen.

Bei den Mytiliden, die schon durch ihre Schalenform auf ein derartiges Einbohren bezw. Eingraben hingewiesen waren, hat sich eine solche höhlenbewohnende Gattung schon viel früher entwickelt. Ein *Lithodomus* wird durch Waagen bereits aus dem Permocarbon beschrieben, und in den Korallenstöcken der norischen Zlambachschichten (Ob. Trias) beobachtete ich wiederholt Bohrgänge, welche mit denjenigen recenter Lithodomen übereinstimmen.

Uebersicht der tertiären und recenten Heteromyarier.

Die bereits in älteren Bildungen vorkommenden Gattungen sind **fett** gedruck.

A. Ostreacea.

1. Familie Ostreidae L.

Ostrea mit verschiedenen Untergattungen.

[1]) Nur eine Art ist aus dem Eocän beschrieben worden.

2. Familie Anomiidae.

Anomia L.

Placunanomia Brod. Recentes Miocaen (Californien).

Carolia Cautraine. Unt. Eocän (Aegypten).

Placuna Brug. — Recent.

B. Spondylacea.

3. Familie Spondylidae.

Plicatula Lam. — Recent.

Spondylus Lam. — Recent.

Dimya A. Roault. Tertiär und Recent.

C. Pectinacea.

4. Familie Limidae.

Lima Brug. — Recent (verschiedene Subgenera).

Limea Brongn. — Recent.

5. Familie Pectinidae.

Pecten. — Recent (zahlreiche Untergattungen und Sectionen).

Semipecten Ad. et Reeve. — Recent [1]).

Hinnites Defr. — Recent.

Vola Klein. — Recent.

6. Familie Aviculidae.

Aviculinae.

Avicula. — Recent.

Subgenus:

Meleagrina Lam. — Recent.

Vulsella. Unregelmässige flügellose Schale; im Aeussern an *Ostrea* erinnernd, in den wesentlichen Merkmalen mit *Avicula* übereinstimmend. Eocän bis Recent. Ist wie *Pedum* durch parasitäre Lebensweise (in Spongien) deformirt.

---

[1]) Hierbei gehört — nach freundlicher Mittheilung des Herrn Professor von Martens — *Pedum* (Subgenus), das als ein, durch die Lebensweise in Korallenstöcken deformiter *Semipecten* anzusehen ist.

Pinninae.

Pinna. — Recent.

Inoceraminae.

Gervilleia. Bis zum Eocän.

Perna. — Recent.

Crenatula. Lebt in Spongien und steht zu *Perna* in demselben Verhältniss wie *Pedum* zu *Semipecten.*

Malleus. Lebend.

D. Mytilacea.

7. Familie Mytilidae.

Mytilus BRUG. — Recent.

Septifer RÉCLUZ. — Recent.

Modiola LAM. — Recent.

Lithodomus CUV. — Recent.

Idas JEFFREYS. — Recent.

Crenella BROWN. — Recent. Vom Eocän ab (mit verschiedenen lebenden Untergattungen).

Arcoperna CONRAD. Eocän.

Hochstetteria VÈLAN I. — Recent.

Dacrydium TORELL. — Recent (mit einem lebenden Subgenus).

Modiolaria (BECK) LOVÉN. — Recent (mit einem lebenden Subgenus).

Modiolarca GREG. — Recent.

Byssanodonta D'ORB. — Recent. Wie die folgenden Gattungen im Süsswasser (Paraná).

Dreissensia VAN BEN. Miocän bis Recent.
Untergattungen: *Congeria* PARTSCH, und *Dreissensiomya* FUCHS aus sarmatischen Tertiärbildungen. *Mytilopsis* COSM. Tertiär und Recent.

8. Familie Prasinidae.

Prasina DESH. Lebend. Einige weitere lebende Untergattungen (oder Gattungen) scheinen noch hierher zu gehören.

Schlussbemerkungen.

Den Vortheil, den eine systematische Uebersicht durch die im vorstehenden skizzirte Aenderung gewinnt, besteht nicht nur in der leichteren Uebersichtlichkeit. Auch in sachlicher Hinsicht liegt ein Fortschritt darin, dass schon durch die blosse Anordnung die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse zur Darstellung gebracht werden.

Dass man hierbei gezwungen wird, eine Anzahl von Gattungen öfter zu nennen, ist ein kaum ins Gewicht fallender Nachtheil. Das ganze Kapitel »geologische Entwickelung und Stammesgeschichte« ist dafür bereits in der Anordnung selbst enthalten und kann daher fortfallen. Die Diagnose wird nur einmal gegeben, die jeweilig neu auftretenden Formenreihen, Sectionen oder Untergattungen sind schon durch die Reihenfolge der Aufzählung als solche gekennzeichnet.

Die vorliegende Anordnung soll insbesondere die Uebersicht solcher Gruppen erleichtern, welche noch zahlreiche unvollkommen bekannte oder isolirte Gattungen umfassen, die in einem Stammbaum ausgelassen, oder an hypothetischen Stellen eingefügt werden.

Selbstverständlich wird in jeder einzelnen Gruppe die Anzahl der Listen je nach der Lebhaftigkeit, mit der die Entwickelung und Differenzirung vor sich geht, verschieden sein. Im vorliegenden Falle reichen vier derselben vollkommen aus. Aber auch bei Gruppen, deren geologische Geschichte eine lange und wechselvolle ist, wird man mit einer ziemlich beschränkten Zahl von Listen auskommen. Selbst bei den Ammonitiden, welche sich von der Mitte des Palaeozoicum bis zum Ende der Kreidezeit in fast gleichbleibender Lebhaftigkeit weiter entwickeln, dürfte eine siebenfache Uebersicht wahrscheinlich ausreichen (I. Devon-Carbon, II. Permo-Carbon, III. Trias, IV. Lias, V. Oberer Jura, VI. Kreide und event. VII. Obere Kreide).

Man hat das eben skizzirte Princip gewissermassen unbewusst in der Systematik derart angewandt, dass man die zu verschiedenen Stämmen gehörigen, aber auf gleicher Entwickelungshöhe stehenden

Gruppen einer Ordnung oder Klasse zu einer systematischen Einheit zusammen fasste. Hierauf beruht z. B. die ältere Gliederung der Ammonitiden in Goniatiten, Ceratiten und Ammoniten, die Eintheilung der Krokodiliden, und vor allem die Anordnung in Neo- und Palaeocrinoiden, deren Unhaltbarkeit zuletzt von Neumayr schlagend nachgewiesen worden ist. Hier prägt sich die Berücksichtigung geologischer Verhältnisse gleich im Namen aus; auch bei den Ammonitiden werden wenigstens die Goniatiten mit ihren sehr verschiedenartigen Formenreihen noch immer als »Familie« in der palaeontologischen Rangliste geführt.

Mit demselben Rechte hätte man z. B. die augenlosen, cambrischen Trilobiten als eine systematische Gruppe auszeichnen können.

Allen diesen tastenden und in ihrer Ausführung verunglückten Classificationsversuchen liegt die richtige Beobachtung zu Grunde, dass die gleichzeitig lebenden und auf gleicher Entwicklungsstufe stehenden Gruppen derselben Klasse eine gewisse Anzahl von Merkmalen mit einander gemein haben.

Derartige »geologische« Merkmale sind bei den Ammonitiden die gerundete, gezackte oder geschlitzte Form der Loben, bei den Krokodiliden die Lage der Choanen und die amphicoele bezw. procoele Ausbildung der Wirbel, bei den Crinoiden die Gelenkung der Kelchtafeln.

Man wird auch diesen, zweifellos vorhandenen Aehnlichkeiten dadurch gerecht werden, dass man die gleichzeitig bezw. innerhalb eines bestimmten Zeitraums lebenden Gattungen in der systematischen Anordnung zusammen aufführt, muss sich aber selbstredend darüber klar sein, dass diese gleichzeitigen Formen trotz mannigfacher Uebereinstimmnng verschiedenen Stämmen angehören.

II.

Die Entwickelung der devonischen Aviculiden und Pectiniden.

In dem beschreibenden Theile der vorliegenden Arbeit finden sich diejenigen Angaben, welche für die Wiedererkennung und Bestimmung der zahlreichen Arten nothwendig sind; im nachfolgenden sollen die Beobachtungen über die Entwickelungsgeschichte der einzelnen Arten, Formenreihen und Gattungen zusammengestellt werden, soweit dieselben ein allgemeineres zoologisches bezw. phylogenetisches Interesse beanspruchen dürfen. Die Angaben über die grösseren systematischen Einheiten finden sich in dem vorhergehenden Abschnitte.

Es ist selbstverständlich unmöglich, die einzelnen Gruppen hier in gleichmässiger Weise zu berücksichtigen; Gattungen, wie *Pleuronectites*, *Byssopteria*, *Palaeopinna*, *Myalinoptera*, *Hoplomytilus*, welche eine oder zwei, von allen übrigen scharf geschiedene Arten geliefert haben, werden im nachfolgenden kaum erwähnt werden. Von besonderem Interesse sind dagegen die grossen, formenreichen in lebhafter Entwickelung befindlichen Gruppen, wie *Avicula*, *Pterinaea* und *Gosseletia*.

Allerdings lässt sich meist nur bei den unterdevonischen Arten einiges über die Art und Weise der Entwickelung angeben. Die Species der höheren Devonhorizonte sind gewöhnlich nur durch wenige Exemplare vertreten, und die »lästigen« Uebergangsformen fehlen so gut wie ganz. Die Diagnosen und Unterschiede können daher mit einer Schärfe angegeben werden, wie sie ein Systematiker der älteren Schule nur irgend verlangen könnte. Dagegen sind vermittelnde Formen im unteren Devon, entsprechend

der grösseren Zahl der untersuchten Exemplare, um so reichlicher vorhanden.

Dieselben verdienen das, in früherer Zeit zuweilen gebrauchte Epitheton »lästig« insofern mit Recht, als der Beobachter meist in Zweifel sein wird, ob eine kleine Abweichung der Schalensculptur bezw. des Umrisses auf einer zoologischen Verschiedenheit oder auf mechanischer Verdrückung und Verzerrung beruhe. Infolge des starken Gebirgsdruckes, welcher die rheinischen Schiefer und Grauwacken betroffen hat, ist die äussere Form nur ausnahmsweise gut erhalten.

Der »Isodimorphismus« einiger Aviculiden.

Mit dem oben angewandten krystallographischen Kunstausdruck konnte man die eigenthümliche, aber auch bei Ammoniten häufig beobachtete Erscheinung bezeichnen, dass innerhalb verschiedener Gruppen dieselben Formen der Schale wiederkehren. Vor allem copiren die durch Ligamentgruben ausgezeichneten Inoceraminen die palaeozoischen Aviculinen. *Pteroperna* erinnert an die als *Leptodesma* beschriebenen *Aviculae*, *Gervilleia* (*G. Joannis Austriae*, Taf. VI) an *Kochia capuliformis* und *Inoceramus* selbst an *Aphanaia*. Sogar die sonderbare T-Form von *Actinodesma* kehrt gewissermassen in dem lebenden Malleus wieder. Manche Myalinen (*M. rhenana*) erinnern an *Perna* (*Isognomon*), andere (*Myalina bilsteinensis*) an *Pachymytilus*.

Innerhalb der Gruppe der Aviculinen ähnelt die lebende Perlmuschel (*Meleagrina margaritifera*) den devonischen Limopteren.

Weniger klar liegt das Verhältniss von *Pterinaea ostreiformis* zu den Austern: Man könnte hier auch muthmaassen, dass die Austern sich mit der erwähnten Art von den Aviculiden abgezweigt hätten.

Ein derartiges Wiederkehren derselben Formen in verschiedenen systematischen Gruppen kommt häufiger vor und ist wohl dadurch zu erklären, dass die gleichen physikalischen Verhältnisse auch den gleichen Einfluss auf die äussere Gestalt ausüben.

Aviculopecten.

Die ziemlich zahlreichen, hierher gehörigen Arten sind durchweg, wie erwähnt, Seltenheiten. Es ist daher nur hier und da möglich, Andeutungen eines phylogenetischen Zusammenhangs aufzufinden. Ein solcher scheint zwischen den nachfolgend genannten Arten zu bestehen:

Aviculopecten linteatus GOLDF. sp. Oberes Oberdevon,
|
Aviculopecten polytrichus PHILL. sp. Unteres Oberdevon,
|
Aviculopecten pelmensis nov. sp. Mitteldevon,
|
Aviculopecten Jugleri A. ROEM. sp. Oberes Unterdevon.

Die äussere Form, die Gestalt der Ohren bleibt bei den angeführten Arten ungefähr dieselbe; nur die Feinheit der radialen und concentrischen Sculptur nimmt zu. Wie kaum bemerkt zu werden braucht, soll durch diesen oder durch andere Stammbäume nicht ausgedrückt werden, es sei gerade der vorliegende *Aviculopecten pelmensis* der Nachkomme von *Aviculopecten Jugleri.* Vielmehr haben im Unter- und Mitteldevon zwei stammesgeschichtlich verwandte, mannigfach differenzirte Gruppen gelebt, von denen zufällig die oben bezeichneten Arten uns erhalten geblieben sind.

Die übrigen zu *Aviculopecten* s. str. gerechneten Arten stehen mehr oder weniger isolirt; die hauptsächliche Entwickelung der Gattung hat während der späteren Devonzeit stattgefunden. Jedenfalls ist eine Gruppirung der verschiedenen Formen nur mit Zuhilfenahme der oft citirten HALL'schen Monographie möglich.

Die 5 zur Untergattung *Pterinopecten* gestellten Arten gehören drei verschiedenen Gruppen an: *Aviculopecten dauniensis* (Taf. I, Fig. 8) und *Wulfi* (Taf. II, Fig. 7) unterscheiden sich durch die Form der Flügel und die Sculptur von den übrigen drei Formen, die offenbar näher unter einander verwandt sind. Man dürfte nicht fehlgehen, wenn man *Aviculopecten Calceolae* nov. sp. (Unt. Mitteldevon Taf. I, Fig. 3) von *Aviculopecten mosellanus* (Oberes Unterdevon Taf. I, Fig. 4) ableitet.

Noch ausgesprochenere Verschiedenheiten als bei *Pterinopecten* bestehen bei den 2 Formenreihen, welche im vorangehenden als *Orbipecten* bezeichnet worden sind. (Taf. I und II).

Aviculopecten geht (einschliesslich *Pterinopecten*) bis in den Kohlenkalk hinauf und entwickelt hier noch eine ziemlich grosse Mannigfaltigkeit.

Avicula.

Die verschiedenen Gruppen, welche innerhalb der grossen Gattung *Avicula* unterschieden worden sind, beruhen, wie erwähnt, auf phylogenetischer Verwandtschaft der einzelnen Formen. Auch die beiden, nur durch je eine Art vertretenen Gruppen der *Avicula Mariae* und *quadrata* haben ihre Vorläufer im Mitteldevon Russlands bezw. im Unterdevon (F_2) von Prag.

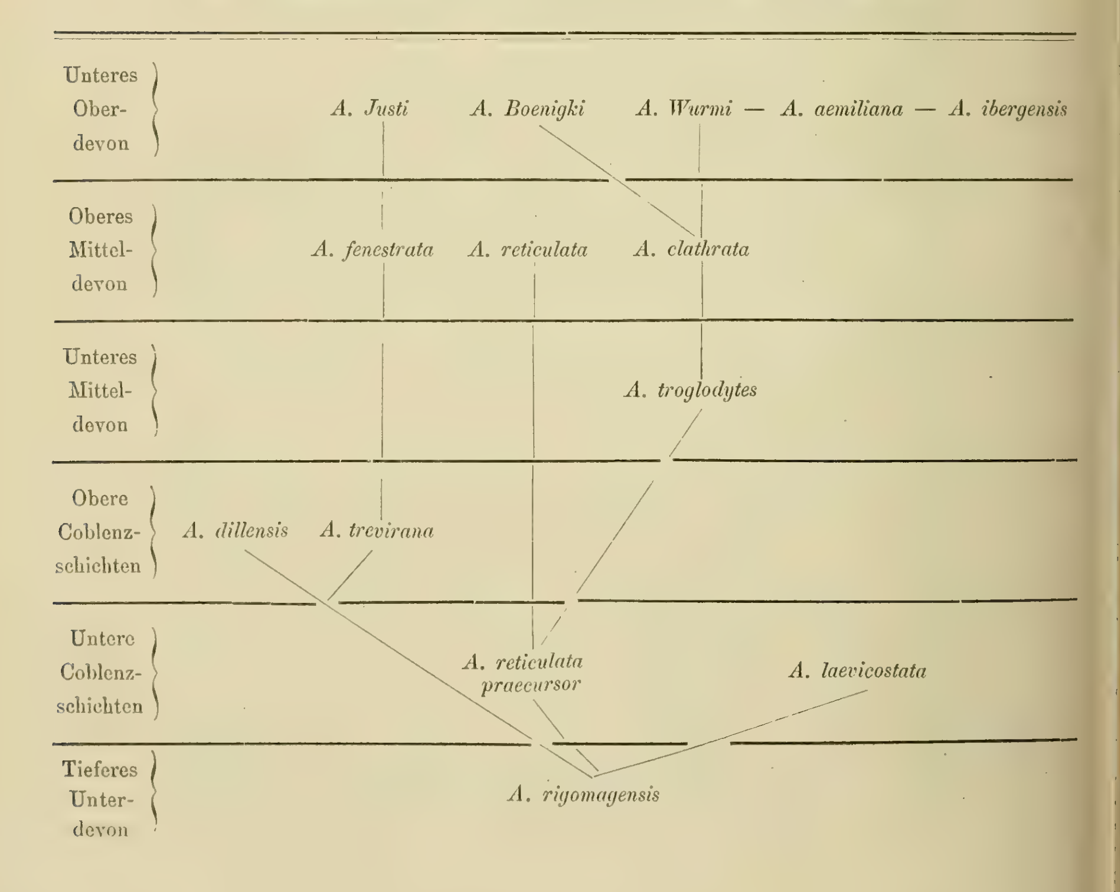
Allerdings ist eine gemeinsame Abstammung der einzelnen Formenreihen nicht nachzuweisen, vor allem weil die Anzahl der bisher bekannten silurischen Arten verhältnissmässig zu gering ist. Allerdings deutet schon der Umstand, dass bei den radial gestreiften Formen die rechte Klappe dieser Sculptur fast völlig ermangelt, auf einheitlichen Ursprung der gestreiften und glatten Formen hin.

Die beiden Gruppen der *Avicula reticulata* und *Wurmi*, welche sich nur durch gröbere oder feinere Ausbildung der Radialsculptur unterscheiden, gehen zweifellos in einander über und stellen eine Parallelgruppe zu den mit *Pterinaea costata* und *lineata* verwandten Arten dar. Die häufig gemachte Beobachtung, dass Schlosszähne bei den *Aviculae* ganz oder fast ganz fehlen, lässt die Gattungsbestimmung als gesichert erscheinen. Den beiden Gruppen von *Pterinaea* und *Avicula* ist ferner gemeinsam, dass die rechte Klappe viel schwächer gewölbt ist und der Radialsculptur ganz oder theilweise ermangelt (Taf. III, XIV). Dieselbe schwankt bei *Avicula* und *Pterinaea* zwischen ähnlichen Extremen von feinen und groben Rippen. *Avicula aemiliana* und *rigomagensis* (Taf. III, Fig. 1 — 2) bilden in dieser Hinsicht Analoga zu *Pterinaea fasciculata* und *lineata* (Taf. IX, Fig. 1 u. 13). Auch

fehlen grobgerippte Formen wie *Pterinaea costata* bei den *Aviculae* nicht ganz. Die Aufstellung eines »Stammbaumes« ist für die beiden an erster Stelle behandelten Gruppen noch am ehesten möglich — selbstverständlich mit der bereits hervorgehobenen Einschränkung.

Eine Vergleichung der auf Tafel III und XIV abgebildeten Muscheln lässt den Zusammenhang zwischen den einzelnen Formen erkennen. Die von *Avicula troglodytes* und *clathrata* abstammenden feinrippigen Formen wurden nach der am besten bekannten Art als Gruppe der *Avicula Wurmi* bezeichnet.

Die Formenreihen der Avicula reticulata und Wurmi.



Die Gruppe der *Avicula lamellosa* (*Leptodesma* Hall) zeichnet sich durch die dornförmige Verlängerung des Hinterflügels aus und scheint in zwei Reihen zu zerfallen, von denen die eine ausschliesslich unterdevonisch ist. Die verschiedenen, durch radiale Furchen ausgezeichneten Formen, die sich um *Avicula lamellosa* gruppiren, sind so nahe mit einander verwandt, dass man füglich im Zweifel über die Berechtigung der einzelnen Namen sein kann: Im vorstehenden wurde mit Rücksicht auf das Vorhandensein kleinerer Unterschiede und die verschiedene Alterstellung die Form des tieferen Unterdevon als *Avicula lamellosa*, diejenigen der unteren Coblenzschichten als *Avicula crenato-lamellosa* und var. *pseudolaevis*[1]), diejenige des oberen Unterdevon als *Avicula arduennensis* bezeichnet (sämmtlich auf Taf. IV).

Diejenigen Arten, welche nur eine concentrische Streifung der Oberfläche zeigen, sind mehr in den oberen Devonschichten verbreitet. *Avicula laevis* und *Schencki* finden sich im oberen Unterdevon; aus dem Mitteldevon ist bisher keine hierher gehörige Art bekannt geworden. Im unteren Oberdevon sind *Avicula bodana* A. Roem. und *languedociana* nov. sp. (wie die vorgenannten Arten auf Taf. IV) als nah verwandte, vicariirende Arten aufzufassen. *Avicula lepida* Hall var. nov. *famenniensis* kennzeichnet das höhere Oberdevon. Ein phylogenetischer Zusammenhang der 5 zuletzt genannten Arten ist überaus wahrscheinlich.

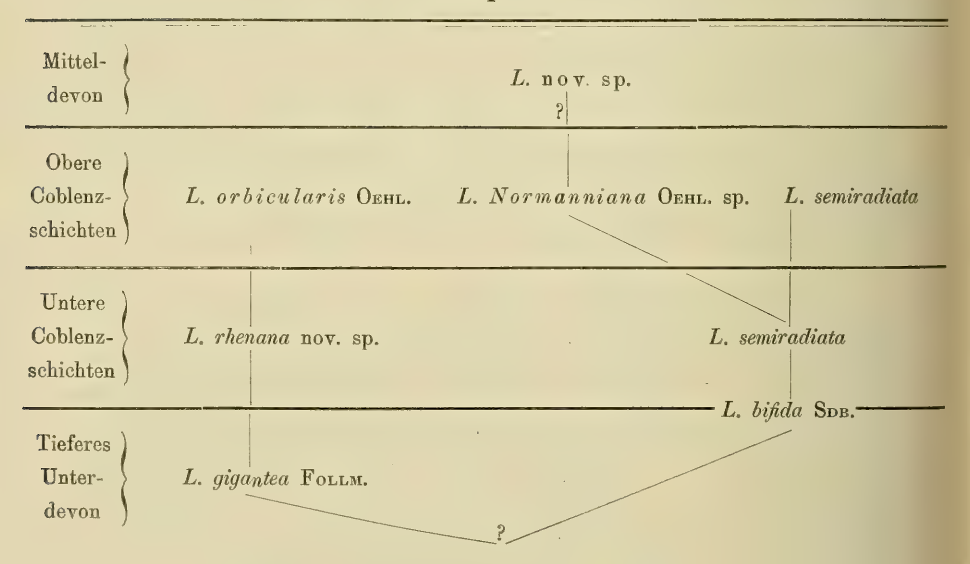
---

[1]) Die Wiedereinführung der Bezeichnung »*crenato-lamellosa*« für die Singhofener Art erfolgte auf Grund einer besonderen Arbeit von F. Maurer, welche die Richtigstellung der Synonymik einiger Zweischaler bezweckte (Neues Jahrb. für 1888, II, p. 65). Leider wird auch diese bescheidene Aufgabe nur in unvollkommener Weise gelöst, da eine Untersuchung des im Wiesbadener Museum ausgestellten Original-Exemplars unterblieben ist. Dasselbe besitzt einen Vorderflügel, der etwas vom Gestein bedeckt ist, einen ungewöhnlich stark entwickelten Hinterflügel und ist im ganzen fast unversehrt (hierdurch wird die oben p. 50 geäusserte Vermuthung berichtigt). Die Verschiedenheit von den Singhofener Exemplaren ist augenfällig; es kommt hinzu, dass das Original Sandberger's nicht von Singhofen, sondern von Ebenbach stammt. Dasselbe stellt eine eigenthümliche, bisher nirgends wieder gefundene Art dar. Die gerundete Singhofener Form ist — im Sinne Follmann's — als *A. pseudolaevis* zu bezeichnen; die verlängerte Varietät unterscheide ich nunmehr, um die Nomenclatur nicht noch mehr zu verwirren, einfach als »var.«

Limoptera.

Die im Anschluss an *Avicula* behandelten kleinen Gruppen *Pteronites*, *Posidonia*, *Kochia* und *Loxopteria* enthalten wenige Arten, und diese lassen unter sich nur selten irgend welchen Zusammenhang erkennen. Hingegen ist bei *Limoptera* ein solcher nachweisbar. Dass die altweltlichen Arten eine von den amerikanischen verschiedene Formenreihe darstellen, wurde bereits oben bemerkt; ebenso, dass sich bei den ersteren radial-gestreifte und glatte Arten unterscheiden lassen. Die aus Nordfrankreich beschriebenen Formen sind mit den deutschen nahe verwandt; man könnte die Beziehungen der einzelnen Arten unter sich graphisch in der nachfolgenden Weise veranschaulichen: (Die französischen Arten sind gesperrt gedruckt.)

Limoptera.



Pterinaea.

Die systematischen Merkmale von *Pterinaea* sind im beschreibenden Theile eingehend besprochen worden; ebenso wurde be-

reits der Nachweis versucht, dass die vier zu der Gattung gehörigen Formenreihen phylogenetisch wohl begründet sind.

Viel weniger klar ist die Frage des gemeinsamen Ursprungs dieser Reihen.

Radial gerippte Formen (*Pterinaea retroflexa* Hising. sp. non Goldf. u. a.) treten bereits im Obersilur von Gotland und England sowie in der gleichalten und isopen Niagara group auf. Allerdings ist die Schlossgegend noch niemals näher untersucht worden.

Aus demselben Grunde ist der Zusammenhang der glattschaligen Arten des Obersilur (*Pterinaea retroflexa*) mit den entsprechenden devonischen Arten noch unklar. Auch die Formähnlichkeit ist im allgemeinen gering; nur *Pterinaea Bonnissenti* Oehl.[1]) aus dem Unterdevon Nordfrankreichs scheint gewisse Beziehungen zu der bekannten obersilurischen *Pterinaea retroflexa* His. zu besitzen.

Die älteren Formen, welche einen gemeinsamen Ursprung der verschiedenen Pterinaeengruppen beweisen könnten, fehlen, wie sich aus dem Vorstehenden ergiebt, so gut wie vollständig. Jedoch lassen sich manche Schlüsse aus einer Vergleichung der devonischen Arten ableiten. Die Grundelemente der Radialsculptur sind bei den Gruppen der *Pterinaea lineata* und *costata* die gleichen. Bei der letzteren, zu der, wie erwähnt, sämmtliche amerikanische Arten gehören, erscheinen einzelne Rippen kräftiger ausgeprägt; es ist nun gewiss kein Zufall, dass bei *Pterinaea dichotoma*, einer der ältesten Formen, diese gröberen Rippen weniger deutlich hervortreten [2]).

Auch die concentrisch gestreifte Gruppe der *Pterinaea laevis* scheint von gerippten Formen abzustammen. Wenigstens lässt ein auf Taf. X, Fig. 30 abgebildeter Ausguss der Schale noch deutliche Spuren von Radialsculptur erkennen.

---

[1]) Mém. de la société géologique de France. 3. sér. B. II, t. 3, f. 3. Allerdings ist auch das Schloss dieser, mir durch eigene Anschauung bekannten Art noch nicht beobachtet worden.

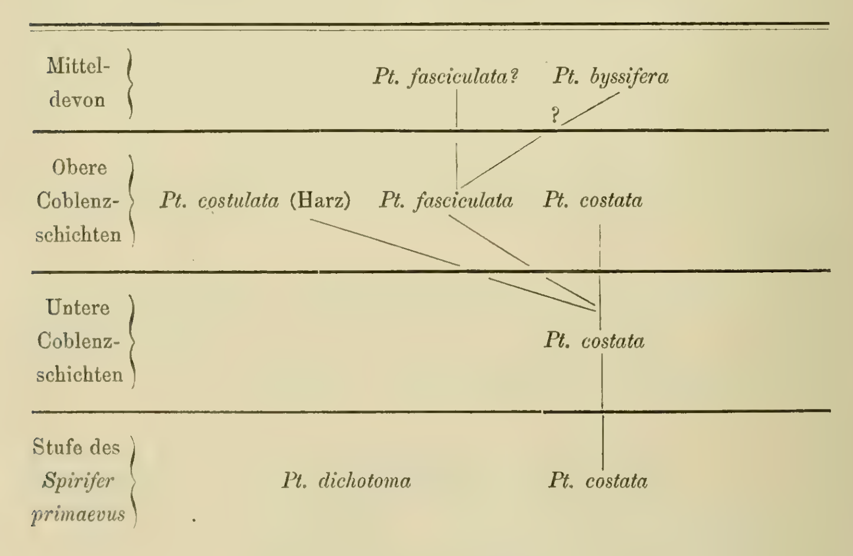
[2]) Allerdings ist dasselbe Merkmal der feineren Rippen bei der mitteldevonischen *Pterinaea byssifera* zu beobachten.

Die Formenreihe der *Pterinaea ventricosa* unterscheidet sich von den übrigen dadurch, dass die Zähne eine ununterbrochene Reihe bilden: Aber bei einem, Taf. IX, Fig. 11 dargestellten Abguss der Innenseite von *Pterinaea expansa* kann man ebenfalls deutlich das Vorhandensein einiger Zahnleisten zwischen Schloss- und Seitenzähnen beobachten.

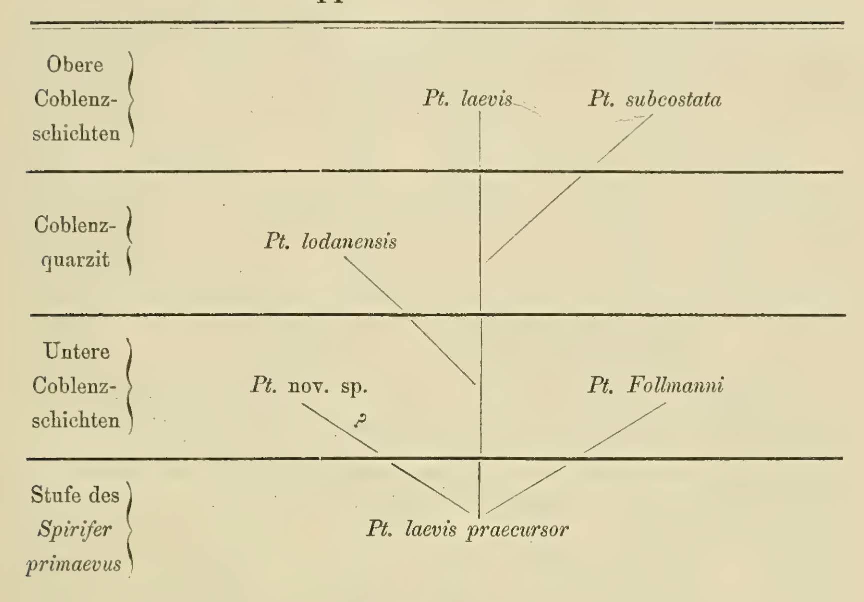
Wenn man auf Grund der vorhergehenden Ausführungen auch nicht angeben kann, wie die einzelnen Gruppen von *Pterinaea* zusammenhängen, so ist der Schluss doch nicht ungerechtfertigt, dass ein solcher Zusammenhang überhaupt besteht.

Eine graphische Darstellung der verwandtschaftlichen Beziehungen ist für die Gruppen der *Pterinaea ventricosa* und *lineata* wegen der unbedeutenden vertikalen Verbreitung, bezw. der geringen Zahl der in Frage kommenden Arten unthunlich; bei den beiden anderen Gruppen erleichtert ein solcher »Stammbaum« jedoch die Uebersicht ohne jede Frage.

Die Gruppe der Pterinaea costata.



Die Gruppe der Pterinaea laevis.



Actinodesma.

Bei *Actinodesma* ist die Thatsache von Bedeutung, dass die beiden, näher mit *Pterinaea* verwandten Formen, *Actinodesma obsoletum* und *Actinodesma Annae* in der Stufe des *Spirifer primaevus* bezw. in den unteren Coblenzschichten vorkommen. Die beiden typisch entwickelten, langflügeligen Arten sind in den oberen Coblenzschichten zu Hause. Uebergangsformen zwischen den älteren und jüngeren Arten sind bisher noch nicht bekannt geworden. Auf die bemerkenswerthe Thatsache, dass der Zahnbau von *Actinodesma* mit der äusserlich stark abweichenden Gruppe der *Pterinaea ventricosa* im wesentlichen übereinstimmt, wurde bereits hingewiesen.

Gosseletia.

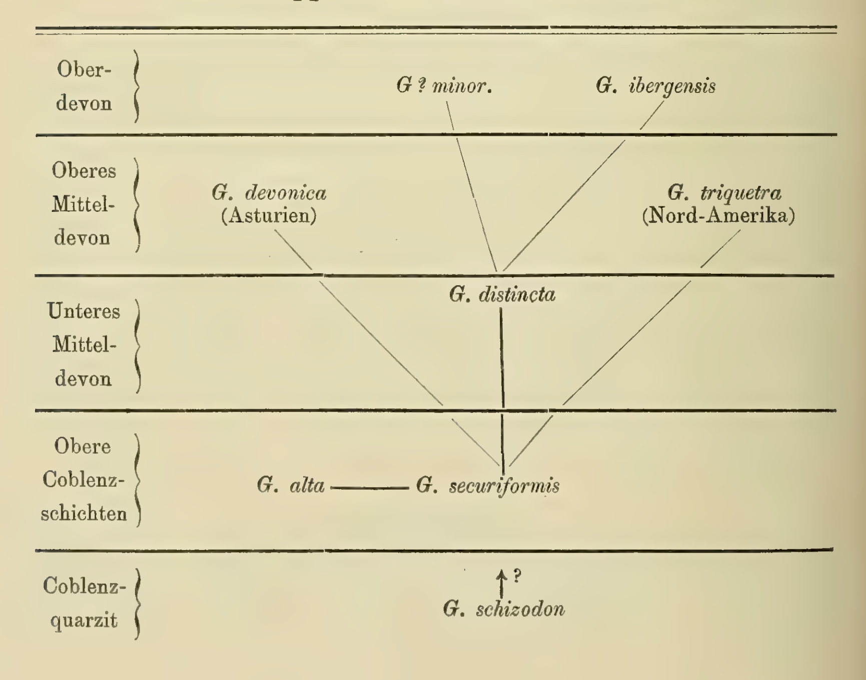
Bei wenigen Gruppen hat die Zahl der Formen theils durch Beschreibung neuer Arten, theils durch Berichtigung der älteren

Gattungsbestimmungen eine so erhebliche Bereicherung erfahren, wie bei *Gosseletia.* Auch lässt sich fast überall unschwer der Nachweis führen, dass die zu »Formenreihen« zusammengestellten Arten in der That auch phylogenetisch mit einander verwandt sind.

Aber trotzdem zeigen wenige Gruppen die Lückenhaftigkeit unserer bisherigen Kenntnisse in so einleuchtender Weise. Denn wenn sich auch aus der Gestalt der Muschel, der Beschaffenheit des Schlosses und anderen Merkmalen der Nachweis der Zusammengehörigkeit mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit führen lässt, so fehlen doch die verbindenden Glieder zwischen den einzelnen Formenreihen.

Die Gruppe der *Gosseletia carinata* erscheint in der Siegener Grauwacke, diejenige der *G. Kayseri* (*Cyrtodontopsis*) in den unteren Coblenzschichten und die Formenreihen der *Gosseletia microdon* und *devonica* in der oberen Coblenzstufe.

Die Gruppe der Gosseletia devonica.



Die zur Gruppe der *Gosseletia microdon* gehörigen Arten sind zu wenig zahlreich und die als *Cyrtodontopsis* bezeichneten Formen grossentheils zu wenig bekannt, um zu theoretischen Erörterungen über die Stammesgeschichte Anlass zu geben. Klarer ist der Zusammenhang der verschiedenen, zur Gruppe der *Gosseletia devonica* gehörigen Arten.

Ueber *Cyrtodonta* und *Cyrtodontopsis* vergleiche man das im systematischen Theil Gesagte.

Die Gruppe der Gosseletia truncata.

In ganz analoger Weise, wie bei *Avicula* und *Pterinaea* kommt auch bei der Gattung *Gosseletia* neben den glattschaligen Arten eine durch Radialstreifung der Oberfläche gekennzeichnete Formenreihe vor. Wie ein Blick auf die Tafeln XII bezw. XVI zeigt, ist die Aehnlichkeit der Form und des Schlossbaus zwischen dieser Gruppe und den glattschaligen Arten augenfällig. An der Zusammengehörigkeit mit der Formenreihe der *Gosseletia devonica* kann um so weniger gezweifelt werden, als der Charakter der Berippung bei den vorliegenden Formen von dem bei Pterinaeen und Aviculen beobachteten abweicht. Die Radialrippen sind viel gleichmässiger ausgebildet, und der schuppige, durch Anwachsstreifen bedingte Charakter tritt bei den Gosseletien ganz zurück.

Die hierher gestellten Arten zeichnen sich mehr oder weniger durch den Besitz eines scheinbaren Vorderflügels aus; derselbe kommt jedoch nur bei Steinkernen vor, und erklärt sich durch die Verdickung der Schale auf der Vorderseite unter dem Wirbel (Vergl. Taf. XII, Fig. 9).

Die phylogenetische Zusammengehörigkeit der 4 hierher zu rechnenden Arten ist unverkennbar. In der Siegener Grauwacke finden sich vereinzelte Exemplare, die mit der, in den unteren Coblenzschichten verbreiteten *Gosseletia carinata* nahe verwandt oder ident sind. Die letztere Art geht bis in den Coblenzquarzit hinauf und spaltet sich in den oberen Coblenzschichten in 3 Formen. Am nächsten ist *Gosseletia trigona* mit der älteren Art verwandt; Etwas entfernter stehen *Gosseletia truncata* und *angulosa*, an deren

phylogenetischen Zusammengehörigkeit jedoch auch nicht gezweifelt werden kann. Während die Zusammengehörigkeit von *Gosseletia carinata* und *trigona* durch das WAAGEN'sche Wurzelzeichen $\sqrt{\frac{trigona}{carinata}}$ ausgedrückt werden könnte, stammen die beiden anderen Formen möglicherweise von einer bisher unbekannt gebliebenen Varietät der *Gosseletia carinata* ab.

In phylogenetischer Hinsicht ist auf folgende Beobachtung Werth zu legen: Die ältere *Gosseletia carinata* zeigt eine viel grössere Unbeständigkeit der äusseren Gestalt, als ihre Nachkommen. Wenn die Formverschiedenheit von den auf Taf. XII, Fig. 9, 10, 11 und Taf. XIV abgebildeten Stücken auch zum Theil auf Verdrückung zurückzuführen ist, so bleibt doch immer noch ein grösseres Maass von Variabilität, als bei den jüngeren Arten übrig.

In den oberen Coblenzschichten erreicht unsere leicht kenntliche und wohl charakterisirte Gruppe den Höhepunkt ihrer Entwickelung und zugleich ihr Ende. Schon aus der obersten Zone der Coblenzschichten sind mir keine hierher gehörigen Formen bekannt geworden.

Pachypteria.

An die Aviculiden schliessen sich eine Reihe von Gattungen an, die bisher nur unvollkommen bekannt geworden sind, oder aber in ihrer Vereinzelung keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen zu besitzen scheinen. Es sind dies *Byssopteria*, *Palaeopinna* und *Pachypteria*.

Byssopteria (Taf. XI) und *Palaeopinna* (Taf. XIV) sind wenigstens unter sich näher verwandt und besitzen einige Aehnlichkeit mit *Myalina*. *Palaeopinna* erscheint besonders durch die innere Querleiste am Wirbel ausgezeichnet.

Am merkwürdigsten ist zweifellos *Pachypteria* wegen der ausgesprochenen Aehnlichkeit mit einer Auster. Leider ist der innere Bau zu wenig bekannt, und eine bestimmte Entscheidung

über die Frage, ob man es bereits mit einer echten Ostreide oder mit einer austerartigen Aviculide zu thun habe, somit unmöglich.

Dass an und für sich eine austernähnliche Schale noch nicht die Zurechnung zur Gattung *Ostrea* begründet, beweist u. a. *Pterinaea ostreiformis*, deren deutliche Zähne über die systematische Stellung keinen Zweifel lassen. Auch an die lebende Unioniden-gattung *Aetheria* mag erinnert werden, welche ebenfalls ganz wie eine Auster aussieht.

Ueber die Abstammung der wichtigen Familie der Ostreiden liegen also noch keine sicheren Beobachtungen vor, wenn auch an einem Zusammenhang derselben mit den Aviculiden kaum zu zweifeln ist.

Myalina.

Die zahlreichen zu *Myalina* gehörigen Formen geben am wenigsten Aufschluss über die Fragen der Stammesgeschichte. Gerade von den hierher gehörigen Arten ist mir eine Anzahl nicht aus eigener Anschauung bekannt und von den übrigen liegen durchweg nur wenige Exemplare vor.

Ausserdem ist man für die Beurtheilung der systematischen Stellung meist ausschliesslich auf die, in ganz unbestimmter Weise variirende äussere Form angewiesen. Nur ausnahmsweise liefert die Sculptur brauchbare Unterscheidungsmerkmale (*Myalina ornata*).

Aus den angegebenen Gründen erwies sich der Versuch als undurchführbar, auch die Myalinen in natürliche Gruppen einzuteilen. Man kann ohne Schwierigkeit zwischen allen abgebildeten Formen grössere oder geringere Aehnlichkeiten ausfindig machen.

Nur an der phylogenetischen Zusammengehörigkeit der dickschaligen Riesenformen *Myalina crassitesta* und *bilsteinensis* dürfte nicht zu zweifeln sein. Auch *Myalina ornata* und *fimbriata* bieten infolge der übereinstimmenden Sculptur wirkliche Vergleichungspunkte. Im übrigen könnte man noch nähere Beziehungen, z. B. zwischen *Myalina solida* (Unterdevon) und *prisca* (Mitteldevon), zwischen *Myalina villmarensis* (ob. Mitteldevon) und *Klockmanni* (unt. Oberdevon) ausfindig machen. Allerdings hat die genauere Untersuchung der devonischen Myalinen einen unbe-

streitbaren Vortheil, die Abschaffung der unnöthigen Namen *Mytilarca* und *Plethomytilus* zur Folge gehabt.

Im Gegensatz zu den scheinbar allzu zahlreichen Beziehungen, welche die verschiedenen Myalinen untereinander aufweisen, stehen die Gattungen *Myalinoptera* und *Hoplomytilus* ziemlich vereinzelt. Allerdings scheint die oberdevonische *Myalinoptera* von der unterdevonischen Art abzustammen (*Myalinoptera striatocostata* Gieb. bei Barrois sp.), welche grössere Aehnlichkeit mit *Avicula* besitzt, als die eigenartig differenzirte jüngere Form.

III.

Die geographische Verbreitung der devonischen Aviculiden.

Die geographische Verbreitung der devonischen Zweischaler liefert weitere Beweise für das Vorhandensein verschiedener Meeresprovinzen, deren Unterscheidung ursprünglich auf die eigenthümliche Vertheilung der Brachiopoden und Korallen begründet worden war. Die Devonablagerungen in Belgien[1]), Südengland, im nördlichen und westlichen Frankreich, sowie in Asturien und den Pyrenäen gehören zur rheinischen Devonprovinz und enthalten die Zweischaler des deutschen Devon, soweit die Faciesentwickelung das häufigere Auftreten dieser Thiere begünstigte.

Eine grössere Anzahl mittel- und oberdevonischer Versteinerungen aus Süddevonshire hat neuerdings G. F. Whidborne in einer vorläufigen Mittheilung beschrieben bezw. namhaft gemacht. Die drei Fundorte, welche alles in allem bisher 334 Arten geliefert haben, sind Woolborough, Lummaton und Chudleigh. Die beiden ersteren gehören, wie ich durch eigene Untersuchung feststellen konnte, dem mittleren bezw. unteren Stringocephalenkalk, Chudleigh dem unteren Oberdevon an. Auffällig ist die häufige Anführung von Arten aus dem Unterdevon (F) von Böhmen; an der Richtigkeit der Bestimmung ist um so mehr zu zweifeln, als ja auch die Zweischaler-»Arten« von Barrande dringend einer Umarbeitung bedürfen, und die Abbildungen im VI. Bande des Système Silurien zwar offenbar von geschickten Zeichnern, aber ohne nachherige Correctur hergestellt worden sind.

---

[1]) Hier ist die Uebereinstimmung am augenfälligsten.

Auch im übrigen zeugt die Publication von einer nicht allzu eingehenden Kenntniss der fremden Litteratur. *Mecynodon carinatus* GOLDF. (*Megalodon obliquus* PHILL.) wird z. B. noch als *Megalodon* angeführt, auch eine Anzahl neuer »*Mytili*« beschrieben.

Von Wichtigkeit ist u. a. das Vorkommen von *Hoplomytilus crassus* SANDB. und *Avicula Wurmi* A. ROEM.; auf die zahlreichen nicht abgebildeten neuen Arten [1]) von *Avicula*, »*Pterinaea*«, *Aviculopecten*, »*Mytilus*«, *Myalina* näher einzugehen, liegt keine Veranlassung vor.

Die ersten ausführlichen Beschreibungen englischer Devon-Zweischaler gab J. PHILLIPS. Trotz der skizzenhaften Form der Abbildungen vermag ich so viel zu erkennen, dass die Zweischaler des marinen Devon in England vollkommen mit denen des Continents übereinstimmen. Auch die von mir untersuchten Londoner Sammlungen gestatten den gleichen Schluss; erwähnt sei hier nur eine grosse dickschalige *Myalina* aus Nord-Devon, (Ilfracombe-beds), welche mit der, in homotaxen Schichten vorkommenden *Myalina bilsteinensis* ident oder nahe verwandt ist.

Das Devon der Ardennen stimmt durchaus mit dem rheinischen überein; nur im westlichen Frankreich, wo im oberen Unterdevon eine kalkige Entwickelung platzgreift, finden sich eigenthümliche Formen, so *Pterinaea* (?) *Dalmieri* OEHLERT und verschiedene Grammysien.

Als stellvertretende Arten sind u. a. *Avicula Kerfornei* OEHL. (für *Avicula* SCHENCKI nov. sp.) und *Limoptera normanniana* OEHL. sp. (für *Limoptera semiradiata* nov. sp.) aufzufassen; *Avicula intermedia* OEHL. steht der oberdevonischen *Avicula Wurmi* A. ROEM. nahe.

Ferner ist hervorzuheben, dass innerhalb der tieferen Unterdevonbildungen des Westens, in den Quarziten von Plougastel und den Sandsteinen von Landennevec die faunistische Verschiedenheit mehr hervortritt, als in den höheren, der oberen Coblenzstufe entsprechenden Schichten von Néhou. Die ab-

---

[1]) British Association Bath, Sept. 1888. (Referat im geological Magazine, Febr. 1889, p. 78.

weichende Fauna der Kalke und Mergel dieser Stufe ist zum Theil wohl auf heterope Entwicklung zurückzuführen — denn die Grauwacke von Néhou besitzt eine überraschende, faunistische Aehnlichkeit mit den oberen Coblenzgrauwacken. Hingegen enthalten die älteren Bildungen, die petrographisch mit dem Taunusquarzit übereinstimmen, eine wesentlich verschiedene Fauna. Insbesondere gehören die Zweischaler der Schichten von Plougastel, Gahard und Landennevec, welche Herr Dr. BARROIS mir zu zeigen die Güte hatte, fast durchweg neuen Arten an. Am grössten ist die Verschiedenheit innerhalb des Grès de Plougastel, der dem Gedinnien annähernd homotax sein dürfte und ausschliesslich eigenthümliche [1]) Arten enthält. Man wird jedenfalls für die Bildung dieses ältesten Unterdevon irgend welche geographische Differenzirung der Meere anzunehmen haben.

Die wenigen Zweischaler, welche durch BARROIS aus dem Devon Asturiens bekannt geworden sind, schliessen sich ebenfalls eng an rheinische Typen an; insbesondere ist die Verwandtschaft von *Gosseletia devonica* BARROIS (oberes Mitteldevon) mit *Gosseletia alta* und *distincta* hervorzuheben.

Die durch die Ablagerungen von Languedoc vertretene südfranzösische Provinz der Mitteldevonzeit hat aus dieser Abtheilung, abgesehen von einem *Conocardium* keinen Zweischaler geliefert. Auch aus dem Unterdevon, dessen Fauna grosse Aehnlichkeit mit Greifenstein besitzt, liegt nur ein vereinzeltes Exemplar von *Allorisma* vor. Hingegen finden sich in den schwarzen bituminösen Kalkknollen des unteren Oberdevon zahlreiche, meist zu *Lunulicardium* gehörende Zweischaler, die ebenso wie die zusammen vorkommenden Cephalopoden fast durchweg mit deutschen Arten übereinstimmen. Die in den gleichen Schichten vorkommende *Avicula languedociana* ist mit der oberdevonischen *Avicula bodana* A. ROEM. nahe verwandt.

Aus Südspanien (Sierra Morena) sind durch VERNEUIL eine Anzahl unterdevonischer Zweischaler (*Avicula* sp. sp., *Pterinaea*

---

[1]) Diese Bemerkung bezieht sich auch auf die Brachiopoden und Trilobiten.

Paillettei) sowie einige weitere Fossilien (*Cryphaeus laciniatus*, *Rhynchonella Orbignyana*, *Combophyllum*, *Athyris undata*; *Phillipsastrea*) bekannt geworden [1]), welche sämmtlich auf eine Verbindung des südspanischen Devonmeeres mit dem rheinischen hinweisen.

Von Interesse ist das östlichste Vorkommen des Unterdevon am Bosporus, wo die faunistischen und Facies-Charaktere der rheinischen Schichten unverkennbar hervortreten. *Pterinaea lineata* und *Spirifer auriculatus*, die ich in der geologischen Reichsanstalt zu Wien sah, deuten sogar auf einen ganz bestimmten deutschen Horizont, die obere Coblenzstufe hin. In den, die steirische Provinz des Mitteldevon vertretenden Ablagerungen von Graz fehlen die Zweischaler, wie überall, wo Korallen herrschend auftreten.

Der Osten Europas, vor allem ganz Russland, war wahrscheinlich zur Zeit des Unterdevon Festland; um so auffallender ist die nahe faunistische Uebereinstimmung der uralischen Unterdevonschichten mit den gleich alten Bildungen Böhmens und Kärntens. Von Zweischalern finden sich wenig günstig erhaltene Reste von *Conocardium*, *Praelucina* (*Dalila*) »*Vlasta*«, *Cardiola* und *Avicula*, welche durchweg an westliche Formen erinnern.

Die höheren Devonbildungen Russlands mit ihrer artenreichen und individuenarmen Fauna beherbergen hingegen einige Zweischaler, welche mit deutschen Arten nahe verwandt sind. So erinnert *Avicula Mariae* nov. sp. an *Avicula Inostranzewi* und *Grewingki* Wenjukoff, *Avicula bodana* A. Roem. an *Av. Wenjukoffi* nov. nom. (= *Av. bodana* Wenjukoff non A. Roem.), *Kochia capuliformis* Koch sp. an *Avicula eximia* Vern. und *Myalina dimidiata* Gf. sp. an *Myalina uncinata* Eichw. sp. Die Fauna der höheren Devonschichten des Ural stimmt mit den rheinischen — wohl in Folge der isopen Beschaffenheit der Schichten — besser überein als diejenige Mittelrusslands, zeigt aber andererseits Anklänge an Nordamerika.

---

[1]) Bulletin de la société geol. de France. Ser. II, Bd. 12, t. 28, 29 (1855) p. 964 ff.

Böhmen.

Ein Vergleich der deutschen und böhmischen Aviculiden ist mit Rücksicht auf die Hercynfrage von besonderem Interesse. Bei Betrachtung der nachfolgenden kleinen Liste ist der Umstand bemerkenswerth, dass böhmische Unterdevonarten an solche der höheren deutschen Horizonte erinnern. Die gleiche Beobachtung wurde schon früher an den Brachiopoden, Trilobiten und Cephalopoden gemacht und erklärt sich aus der isopen Entwickelung des böhmischen F_2 und des höheren deutschen Devon. Die geringe faunistische Aehnlichkeit zwischen dem böhmischen und rheinischen Unterdevon ist ebenfalls eine Folge der abweichenden Faciesentwickelung. Wo, wie im Harz, in Westfrankreich und anderorts, kalkige Bildungen im Unterdevon auftreten, stellt sich auch die Thierwelt von F_2 und G_1 ein. Ein Vergleich mit Böhmen ist ferner insofern lehrreich, als einzelne vollkommen isolirte Formen des deutschen Devon, wie *Avicula quadrata*, *Avicula oblonga* und *Aviculopecten* (*Pterinopecten*) *dauniensis* ihre nächsten Verwandten bezw. Vorfahren daselbst besitzen. *Avicula oblonga* (Unt. Oberdevon) stellt sich als der letzte Ausläufer einer uralten, bis in das tiefere Untersilur (*Avicula patricia* Barr. D_2) hinabreichenden Gruppe dar.

Andrerseits ist die nahe Verwandtschaft der beiden oberdevonischen Posidonien (*P. hians* und *venusta*) mit einigen Arten des höheren böhmischen Devon hervorzuheben.

Das Unterdevon der Karavanken und Karnischen Alpen stimmt mit dem böhmischen überein, hat aber bisher nur wenige Arten von *Praelucina, Conocardium* und *Aviculopecten* geliefert, welche sich ebenfalls den ersteren anschliessen; eigenthümlich ist eine grosse dickschalige, zu *Gosseletia* oder *Myalina* gehörige Muschel.

Tabelle III.

Die verwandten Arten des deutschen und mittelböhmischen Devon.

No.		Geolog. Horizont		Geolog. Horizont
1	*Aviculopecten (Pterinopecten) dauniensis* n. sp. t. I, f. 8 . . .	Unt. Coblenz-schichten	*Aviculopecten (Pterinopecten) fossulosus* Barr. t. 221, f. I . .	F_2
2	» » *Wulfi* n. sp. t. II, f. 6, 7 . . .	Unt. Coblenz-schichten	» » *consolans* t. II, f. 7; t. 222, f. II	F_2
3	*Avicula reticulata praecursor* n. sp. t. III, f. 8	Unterdevon	*Avicula normata* Barr. t. 222, f. 17—20 . .	F_2
4	» *fenestrata* Gf. t. XIV, f. 11	Ob. Mitteldevon	» *ala* Barr. t. 205	F_2
5	» *quadrata* Trenk. t. VII, f. 3	Unt. Oberdevon	» *palliata* Barr. t. 220	F_2
6	» *oblonga* Trenk. t. VII, f. 8	Unt. Oberdevon	» *scala* Barr. t. 227, f. I	Obersilur F_2
7	*Posidonia hians* Waldschm. sp. t. XIV, f. 13 .	Unt. Oberdevon	*Posidonia insidiosa* Barr. sp. t. 230, I . . .	G_2 und H
8	» *venusta* Mstr. t. XIV, f. 15 . . .	Ob. Oberdevon	» *consanguis* Barr. sp. t. 230, I, f. 1—4b	H
9	*Myalina prisca* Gf. sp. t. XVI, f. 11	Mitteldevon	*Myalina protendens* Barr. sp. t. 207, I, f. 1—4	F_2
10	» *dimidiata* Gf. sp. t. XVI, f. 15 . .	Mitteldevon	» *securis* Barr. sp. t. 207, I, f. 5—7 .	F_2

Nord-Amerika.

Wie aus dem vorangehenden hervorgeht, kommen nirgends in den zahlreichen Devon-Ablagerungen Europas Faciesbildungen vor, die sich in Bezug auf den Reichthum der Zweischalerfauna mit den deutschen Bildungen vergleichen lassen. Ebensowenig ist dies der Fall mit den gleich alten, aber unter abweichenden geographischen Bedingungen gebildeten Devonschichten der Südhemisphäre (»Capformation«, Australien, Falklandinseln).

Hingegen ist aus Nordamerika durch HALL eine reiche, allerdings besonders den höheren Devonschichten (HAMILTON = ob. Mitteldevon, CHEMUNG = ob. Oberdevon) angehörende Zweischalerfauna beschrieben worden. Die im vorstehenden monographisch behandelten Familien und Gattungen sind in der ersten Abtheilung des fünften Bandes der Palaeontology of New-York enthalten.

Eine eingehendere Vergleichung ist also schon äusserlich sehr erleichtert. Die nachfolgende Tabelle gewährt ein anschauliches Bild der Beziehungen, und enthält nur vicariirende Arten. Uebereinstimmende Species kommen in Deutschland nicht vor, sind aber aus dem oberen Oberdevon der Ardennen in grösserer Zahl durch GOSSELET namhaft gemacht worden. Ich habe Gelegenheit gehabt, in Lille einen Theil der GOSSELET'schen Originale durchzusehen und kann für die folgenden Arten die bereits publicirten Bestimmungen durchaus bestätigen:

1. *Avicula potens* HALL. sp. (*Leptodesma* HALL. l. c. t. 22, f. 26) Jeumont. Wie die folgenden Arten aus dem Famennien.
2. *Avicula Orodes* HALL. sp. (*Leptodesma* HALL. l. c. t. 24, f. 10; non *mytiliforme* HALL).
3. *Avicula longispina* HALL sp. (*Leptodesma* HALL t. 21, f. 14).
4. *Avicula robusta* HALL sp. (*Leptodesma* HALL t. 21, f. 16).
5. *Avicula umbonata* HALL sp. (*Leptodesma* HALL t. 22, f. 13).

Fraglich ist die Bestimmung von *Pteronites profundus* HALL. Die von GOSSELET als *Myalina gibbosa* HALL sp. (*Mytilarca*

16*

Tabelle IV.

Die vicariirenden Arten des deutschen und nordamerikanischen Devon.

Für die europäischen Arten sind die Horizonte mit U. D. M. D. O. D. (Unter- Mittel- Oberdevon) bezeichnet. Für die amerikanischen Stufen gelten die folgenden Abkürzungen: U. H. Unter-Helderberg (über dem Water-Lime beginnend), O. Oriskany, H. Hamilton und C. Chemung.

No.		Geolog. Horizont		Geolog. Horizont
1	*Aviculopecten pelmensis* n. sp.	Unteres U. D.	*Aviculopecten fasciculatus* Hall	H
2	» *aquisgranensis* n. sp.	Oberes O. D.	» *aequilateralis* Hall	C
3	» *linteatus*	Oberes O. D.	» *convexus* Hall	C
4	» *prumiensis* n. sp.	Oberes U. D.	» *exacutus* Hall	H
5	» *(Pterinopecten) Calceolae* n. sp.	Unteres M. D.	» *(Pterinopect.) Vertumnus* Hall	H
6	» » *mosellanus* n. sp.	Oberes U. D.	» » *recticostatus* Hall sp.	O
7	» *(Orbipecten) Hasbachi* Arch. Vern. sp.	M. D.	» *(Orbipect.) Cymbalon* Hall sp.	H
8	*Avicula trevirana* n. sp.	Oberes U. D.	*Avicula textilis* Hall	U. H.
9	» *dillensis* n. sp.	Oberes U. D.	» *communis* Hall	U. H.
10	» *pseudolaevis* Oehl. var.	Mittleres U. D.	» *Halli* nov. nom. *(Megambonia lamellosa* Hall)	O.

11	*Avicula Winteri* n. sp.	Unteres M. D.	*Avicula laevis* HALL sp. (*Leiopteria*)	H
12	» *Wurmi* A. ROEM. sp.	Unteres O. D.	» *Theta* HALL sp.	C
13	» *Justi* n. sp.	Unteres O. D.	? *Pterinea (Vertumnia) reversa* HALL	C
14	» *arduennensis* STEIN. sp.	Oberes U. D.	*Actinopteria Boydi* HALL	H
15	» *lepida* HALL var. nov. *famenniensis*	Oberes O. D.	*Avicula lepida* HALL sp.	C
16	» *languedociana* nov. sp.	Unteres O. D.	» *Lysander* HALL sp.	C
17	» *oblonga* TRENKN.	Unteres O. D.	» (*Leiopteria*) *Mitchelli* HALL sp.	H
18	» (*Pteronites*) *belgica* n. sp.	Oberes O. D.	» (*Pteronites*) *profunda* HALL	C
19	*Pterinaea fasciculata* GF.	Oberes U. D.	*Pterinaea flabella* HALL	H
20	» *dichotoma* KRANTZ	Unteres U. D.	» *Chemungensis* HALL	C
21	*Gosseletia securiformis* FOLLM.	Oberes U. D.	*Gosseletia triquetra* HALL	H
22	*Byssopteria* (?) *semiplana* n. sp.	U. D.	*Byssopteria radiata* HALL	C
23	*Myalina circularis* n. sp.	Oberes U. D.	*Myalina (Plethomytilus) oviformis* HALL	H
24	» *Kochi* n. sp.	Unteres O. D.	» » *Knappi* HALL	H
25	» *Beushauseni* n. sp.	M. D.	» *gibbosa* HALL	C
26	» *dimidiata* GF. sp.	Oberes M. D.	» *carinata* HALL sp.	C
27	» *Klockmanni* n. sp.	Unteres O. D.	» *Chemungensis* HALL sp.	C
28	» *prisca* GF. sp.	M. D.	» *simplex* HALL sp.	C

[1]) Die obigen Ausführungen und die Tabellen ergeben, dass auch die Vertheilung der Zweischaler den Unterschied der amerikanischen und rheinischen Devonprovinz klar hervortreten lässt.

Hall) citirte Art dürfte eher mit *Myalina intumescens* zu vergleichen sein.

Die Anzahl von 28 + 5 vicariirenden bezw. identen Arten ist gering, wenn man bedenkt, dass aus Amerika ca. 250 Species durch Hall benannt sind, während die vorstehende Arbeit die Beschreibung von 145 verschiedenen Formen enthält. Der Unterschied der Artenzahl dürfte in Wirklichkeit weniger bedeutend [1]) sein, da Hall's Material aus dem ganzen Osten der vereinigten Staaten stammt, während unsere Liste noch durch ca. 30—40, aus England und Frankreich stammende Arten vermehrt werden müsste. Ausserdem fasst der amerikanische Forscher den Artbegriff ausserordentlich eng.

Aus dem amerikanischen Unterdevon ist bisher nur eine geringe Anzahl von Heteromyariern [2]) beschrieben worden, deren Erhaltung meist viel zu wünschen übrig lässt. Die in den tieferen Helderberg-Schichten (Pentamerus und Shaly limestone) vorkommenden Arten gehören zu *Aviculopecten* (l. c. t. 51, f. 1—6, 11) und *Avicula* (t. 51, f. 6—10, t. 52, 53). Die auf t. 52 und 53 abgebildeten Arten *Avicula textilis* Hall und *communis* Hall sind ohne Zweifel sehr nahe mit *Avicula trevirana* und *Av. dillensis* (Taf. III) verwandt. *Avicula textilis* geht in einer Mutation (var. *arenaria* Hall) bis in den Oriskany sandstone hinauf (l. c. t. 109, f. 1, 2), dessen Faciesentwickelung und stratigraphische Stellung ungefähr mit den rheinischen Coblenzschichten übereinstimmt. »*Megambonia*« *lamellosa* [3]) (l. c. t. 109, f. 5, 6 *Oriskany*) ist als stellvertretende Form von *Av. pseudolaevis* (t. 4, f. 13) var. aufzufassen und im gleichen Verhältniss steht »*Avicula*« *recticostata* Hall (l. c. t. 109, f. 3) zu *Av.* (*Pterinopecten*) *mosellanus* (t. I, f. 4).

In Anbetracht der isopen Entwickelung des rheinischen Unterdevon und des Oriskany sandstone ist die Geringfügigkeit der vorkommenden Zweischalerreste besonders auffallend.

---

[1]) Die in einer vorläufigen Mittheilung von mir gemachten Angaben sind hiernach zu berichtigen.

[2]) Hall, Palaeontology of New York III.

[3]) Da die Art nicht bei *Megambonia* belassen werden kann, und eine *Avicula lamellosa* schon von Goldfuss beschrieben worden ist, wäre die amerikanische Form neu zu benennen (etwa *Avicula Halli* nov. nom.)

IV.

Die Stellung der Palaeoconchen und die Stammesgeschichte der Zweischaler.

In der systematischen Beschreibung wurden die Posidonien und weiterhin *Monotis*, *Daonella* und *Halobia* in die unmittelbare Nähe von *Avicula* gestellt.

Die Mehrzahl der Conchyliologen ist bekanntlich dieser Ansicht; dagegen hat M. Neumayr[1]), dem sich später Steinmann[2]) anschloss, auf die Möglichkeit hingewiesen, dass diese dünnschaligen Formen die letzten Ausläufer einer palaeozoischen Gruppe der »Palaeoconchen« darstellen.

An und für sich würde diese systematische Streitfrage keine Behandlung in einem gesonderten Abschnitte erheischen, wenn dieselbe nicht von principieller Wichtigkeit wäre: Neumayr und Steinmann haben die Palaeoconchen als Stammgruppe gedeutet, aus der die übrigen Zweischaler hervorgegangen sind.

Neumayr geht in dem oben erwähnten, überaus geistvoll geschriebenen Aufsatz davon aus, dass der Zahnbau von ausschlaggebender Wichtigkeit für die Gliederung der Zweischaler sei; er unterscheidet verschiedene Typen der Bezahnung, die taxodonte, heterodonte, desmodonte, schizodonte und versucht dann den Nachweis, dass die durch ein indifferentes, »cryptodontes« Schloss ausgezeichneten Palaeoconchen den gemeinsamen Ausgangspunkt der mannigfachen Zweischalerstämme darstellen.

---

1) Zur Morphologie des Bivalvenschlosses.

2) Elemente der Palaeontologie, p. 238.

Neumayr hat auch hier das unbestreitbare Verdienst, ein grosses Gebiet zuerst unter einem einheitlichen Gesichtspunkte betrachtet zu haben.

Dass der erste Versuch nicht sofort zum Ziele führt, ist eine, in der Geschichte der Wissenschaft häufig wiederkehrende Thatsache, welche das Verdienst des Pfadsuchers nicht im mindesten zu schmälern geeignet ist.

Die Stellung der Palaeoconchen als gemeinsamer Ausgangspunkt aller übrigen Zweischaler dürfte aus geologischen und zoologischen Gründen nicht haltbar sein. In zoologischer Hinsicht sind eine Reihe wichtiger Merkmale gar nicht oder nur unvollkommen bekannt, was auch Neumayr selbst unverhohlen hervorgehoben hat. Die Zahnbildung ist an einer sehr beschränkten Anzahl von Gattungen und Individuen beobachtet worden[1]) und gemahnt noch am meisten an die Reihenzähne der Taxodonten. Ueber Lage des Ligaments, des Mantelsaums und der Muskeleindrücke ist nichts oder nichts sicheres bekannt.

Die wenigen Muscheln, welche z. B. die Muskeleindrücke deutlich erkennen lassen (*Cypricardinia* und *Modiolopsis*[2])) werden von P. Fischer — nach Ansicht des Verfassers mit Recht — mit den Carditen verglichen.

Doch könnte man alle diese Beobachtungen mit der unvollkommenen Erhaltung der alten Muscheln erklären, und die Möglichkeit, sogar Wahrscheinlichkeit der Ansichten Neumayr's einräumen — wenn nicht das geologische Auftreten die an sich nur halb begründete Auffassung als nicht annehmbar erscheinen liesse.

Die Palaeoconchen (über die zu denselben gehörigen Gattungen vergl. unten) erscheinen fast ausnahmlos im höheren Obersilur (E_2) der böhmischen Silurprovinz (Böhmen, Südfrankreich, Pyrenäen, Catalonien) sowie in gewissen Cephalopoden-Facies

---

[1]) Barrande Système Silurien Vol. VI besonders t. 359 und 360 zeichnet Schlösser von *Praecardium* und *Praelucina* (= *Paracardium*). — Conrath, über einige silurische Pelecypoden. Sitzungsber. d. Wiener Akademie 1887.

[2]) Allerdings enthält die Familie *Modiolopsidae* bei P. Fischer einige heterogene Dinge (*Cyrtodonta*), welche zu den Aviculiden gehören. Zittel rechnet *Modiolopsis* zu den Prasiniden.

des Mittel-[1]) und Oberdevon[2]), fehlen aber im Untersilur[3]) so gut wie gänzlich. Jedenfalls sind die Gattungen, welche NEUMAYR als in erster Linie zu den Palaeoconchen gehörend aufführt[4]),

---

[1]) Cephalopodenkalke von Hlubocep (G_3) und Bicken.

[2]) In den schwarzen Goniatitenkalken von Cabrières und den übereinstimmenden Schichten Deutschlands (Wildungen, Altenau, Martenberg u. s. w.) Im Clymenienkalk des Fichtelgebirges.

[3]) *Sluzka* BARR. ist die einzige von NEUMAYR erwähnte Palaeoconche, welche bereits im obersten Unterdevon (D_5, Böhmen), vorkommt; jedoch dürfte die Gattung einzuziehen sein, da sie ganz heterogene Dinge umfasst. Die ältesten Formen von *Sluzka* besitzen — trotz der gegentheiligen Angabe BARRANDES (l. c. p. 160) zum Theil deutliche Schlosszähne, so BARRANDE, Systême Silurien Vol. VI, t. 265 I, f. 8, 9. Die untersilurischen Taxodonten werden von BARRANDE meist *Nucula*, *Leda*, *Arca?* genannt; nur einmal (t. 267, IV) findet sich für eine aus D_5 stammende Form der Name Sluha (= Servitor). Die eben erwähnte *Sluzka Arachne* aus D_5 stimmt nun im wesentlichen mit Sluha überein. Zur selben Gattung gehört u. a. *Arca? Kosoviensis* (t. 265, III).

Ein Name — etwa *Servitor* — kann noch nicht endgiltig aufgestellt werden, bevor eine eingehendere Vergleichung mit *Ctenodonta* stattgefunden hat. Die radial gestreiften, aus G stammenden Arten von »*Sluha*« (l. c. t. 155, 193, 358) gehören wahrscheinlich zu *Praelucina* (vergl. unten).

Lyrodesma planum CONRAD, die älteste Palaeoconche von der ein (ungefähr mit *Praecardium* übereinstimmenden) Schloss bekannt ist, stammt aus dem höchsten Untersilur Nordamerakas (Hudson River group), ist also bei weitem jünger, als die ältesten, im Grès Armoricain und in D_1 vorkommenden Ctenodonten (*Nucula* bei BARRANDE).

[4]) Es seien nun kurz die von NEUMAYR (l. c. p. 391) als Typen der Palaeoconchen genannten Gattungen aufgezählt. Einige sachliche und nomenclatorische Aenderungen der BARRANDE'schen Namen erschienen hierbei nöthig. Ueber die Unanwendbarkeit der czechischen Bezeichnungen dürfte ein Zweifel nicht wohl möglich sein, (man vergleiche die treffenden Bemerkungen TRAUTSCHOLD's). Glücklicherweise erledigt sich eine Anzahl derselben ohne weiteres, z. B. ist *Dalila* ident mit *Praelucina*, *Vevoda* mit *Paracyclas* u. s. w. Bei einer Neubearbeitung der böhmischen Zweischaler, welche auch aus sachlichen Gründen unbedingt erforderlich ist, wird nebenher auf diese sprachlichen Aenderungen zu achten sein.

Typen der Palaeoconchen nach NEUMAYR: *Cardiola* E_2, *Praecardium* E_2, *Puella* [= *Panenka* BARR., die lateinische Bezeichnung wurde von BARRANDE als Erläuterung hinzugesetzt] E_2 und G_3. *Praelucina* [= *Dalila* + *Paracardium;* man vergleiche *Praelucina* t. 68, mit *Dalila* t. 59], *Antipleura* [= *Dualina* ex parte] E, *Regina* [= *Kralowna*] F_2 und G, vor allem G_3, ? *Praelima* E_2 bis H., *Lunulicardium* E_2 bis Oberdevon, *Matercula* [= *Maminka*, s. o.] E, *Silurina* E_2, *Soror* [= *Sestra*] G_1 und G_3, *Goniophorella* nov. nom. [= *Tetinka* E + *Spanila* E], *Leptynoconcha* nov. nom. [*λεπτυνος*, *tenuis* = *Tenka*] E, nahe verwandt ist Mila E,

sämmtlich obersilurisch. Allerdings kommen *Cardiola* und andere Gattungen in den sogenannten Colonien, nach BARRANDE also in D_5 vor; die Colonien sind jedoch als dislocirte Bruchstücke von E_2 zu betrachten.

Dagegen treten schon im mittleren Untersilur (Trenton limestone) Nordamerikas typische Aviculiden, *Avicula* s. str. und zahlreiche Arten von *Ambonychia* [1]) auf. Auch in Böhmen finden sich im tieferen (D_2) und höheren Untersilur Aviculiden, über deren richtige Bestimmung kein Zweifel möglich ist (BARR. l. c. t. 227); man wird vielleicht die älteste Art *Avicula patricia* BARR. (l. c. t. 227, V) aus D_2 als Vertreter einer Untergattung [2]) beibehalten, die sich ebenso wie die gleichalten amerikanischen Arten durch gleichmässige Abrundung der Flügel, Grösse des Vorderohres und ovale Form auszeichnet. Die letzten Ausläufer dieser uralten Gruppe sind *Avicula scala* BARR. (E_2 t. 227, I) und *Avicula oblonga* TRENKN. aus dem Oberdevon (t. III, f. 8).

Daneben finden sich in Amerika, Böhmen, Frankreich und anderwärts Nuculiden (*Ctenodonta*), die zum Theil sogar schon im tiefsten Untersilur ($D_1 D_1$ und Grès Armoricain) erscheinen.

Eine durch die eigenthümliche Entwickelung der Musculatur ausgezeichnete Gattung ist *Anuscula* (*Babinka* BARRANDE l. c. t. 226, VI); doch hat der Zahnbau derselben immerhin noch die meiste Aehnlichkeit mit dem der Heterodonten.

Diejenigen untersilurischen Zweischaler, welche zwar von NEUMAYR nicht ausdrücklich erwähnt, aber doch zusammen mit den namentlich von ihm aufgeführten den Palaeoconchen zugerechnet werden könnten, sind ganz zweifelhafte Dinge. Z. B. lässt sich über die »Gattung« *Synek* BARR. nur so viel sagen, dass die un-

---

Paracyclas HALL. [= *Vevoda* BARR. + *Paracyclas* BARR. + *Isocardia* BARR. non LAM.] E_2. Die Identität der genannten Gattungen geht aus folgenden Vergleichen hervor: *Paracyclas bohemica* t. 129, f. 10 ist nahe verwandt mit *Vevoda crassus* t. 14, f. 7; *Paracyclas bohemica* t. 67, f. 16 ist ident oder kaum verschieden von *Vevoda exspectans* t. 13, f. 12 u. s. w.

1) HALL Palaeontology of New-York Vol. I, Taf. 36.

2) *Rhombopteria* JACKSON, *Avicula gratissima* aus D_5 (t. 191, f. 1—5, t. 227, III ist keine Aviculide.

deutlichen Abdrücke und Steinkerne Zweischaler sind. Eine nähere Bestimmung ist unthunlich.

Aus dem vorstehenden ergiebt sich, dass die typischen Palaeoconchen bei weitem jünger sind als die ältesten Angehörigen der Taxodonten und Aviculiden.

Es liegt somit von vornherein näher, die Palaeoconchen als einen aberranten Seitenzweig dieser älteren Formen aufzufassen. An die Taxodonten erinnern in erster Linie die Reihenzähne, (Barr. t. 359, 360) die einzigen Anzeichen einer Schlossbildung, welche bisher überhaupt beobachtet wurden. Auch Neumayr hebt (l. c. p. 409, 410) die Aehnlichkeit von Taxodonten mit *Praecardium*, *Praelucina*, *Regina* [*Kralowna*] hervor. Mit der Hypothese eines aberranten Seitenzweiges stimmt auch viel besser die Thatsache überein, dass zu den Palaeoconchen einige der wunderlichsten Muschelschalen gehören, welche man überhaupt kennt. Es ist nicht wohl möglich, eigenartig differenzirte Formen wie *Antipleura* mit ihren schräg gegenüberstehenden Wirbeln und rechts und links »gedrehten« Schalen, oder *Tiaraconcha* nov. nom. (= *Slava*) mit der mützenartig[1]) aufgestülpten, excessiv entwickelten Embryonalschale, als Stammväter der Zweischaler zu betrachten. Dieselben entfernen sich von der gewöhnlichen Form der zweiklappigen Muschel fast ebenso weit, wie etwa die Rudisten.

Aus der Thatsache, dass bereits im Untersilur Vertreter verschiedener Stämme der Zweischaler, der Heteromyarier, der Taxodonten und der ? Heterodonten neben einander auftreten, ergiebt sich, dass der gemeinsame Ausgangspunkt derselben viel weiter zurück, also mindestens in der cambrischen Periode gelegen hat.

---

[1]) Wie bereits oben bemerkt wurde, sind die czechischen Gattungsnamen, soweit dieselben überhaupt zoologisch begründet sind, den herkömmlichen Grundsätzen der Nomenclatur anzupassen. Die tiarenartige Aufstülpung des Wirbels auf die Schale ist jedenfalls bezeichnender als der Name Slava, der bekanntlich Gloria und Vivat bedeutet. Mit demselben Rechte könnte ein Magyar oder Serbe Gattungsnamen wie Eljen und Zivio vorschlagen; Gärtnernamen wie *Reine Claude* oder *Gloire de Dijon* würden mit demselben Rechte wie *Kralowna* (Reine) *pulchra* oder *Slava* (Gloire) *bohemica* Eingang in die wissenschaftliche Nomenclatur finden können.

Wie diese Urmuscheln ausgesehen haben mögen, ist auf constructivem Wege kaum zu ermitteln; die Lösung der Frage muss also der Zukunft vorbehalten bleiben. Wenn dieser Schluss auch wenig befriedigt, so ist andrerseits zu erwägen, dass die Zweischaler nicht den einzigen Stamm des Thierreiches darstellen, über dessen Entwickelung wir in unzureichender Weise unterrichtet sind. Die *Testicardines* und *Ecardines* unter den Brachiopoden, die Tabulaten und Pterocorallier unter den Anthozoen sind Gruppen, deren gemeinsamer Ursprung aus vergleichend anatomischen Gründen wahrscheinlich ist, ohne dass es bisher gelungen wäre, die Stammväter auch wirklich zu finden.

Register.

Vorbemerkung. In das nachfolgende Register wurden nur die Namen derjenigen Gattungen und Arten aufgenommen, die entweder abgebildet (in diesem Falle ist nur die Figurnummer angegeben) oder eingehender besprochen worden sind. Zu letzteren gehören auch alle diejenigen Formen, deren systematische Stellung bezw. Benennung irgend welche Aenderung erfahren hat; aus diesem Grunde sind auch die eingezogenen Gattungen aufgenommen worden. Die giltigen Gattungen sind mit **fetter**, die eingezogenen mit gewöhnlicher Schrift, die Arten *cursiv* gedruckt. Bei den beschriebenen Arten wird nur die Abbildung citirt; wo sich ausserdem noch eine Seitenzahl angegeben findet, wird an der betreffenden Stelle die Beschreibung in irgend welcher Weise ergänzt.

Eingezogene Arten sind nicht erwähnt.

[1] Hierher gehört u. a. die untersilurische *A. patricia* Barr.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.



Veröffentlichungen der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt.

Die mit † bezeichneten Karten und Schriften sind in Vertrieb bei Paul Parey hier, alle übrigen bei der Simon Schropp'schen Hoflandkartenhandlung (J. H. Neumann) hier erschienen.

I. Geologische Specialkarte von Preussen u. den Thüringischen Staaten.

Im Maafsstabe von 1 : 25000.

Preis { für das einzelne Blatt nebst 1 Heft Erläuterungen . . . 2 Mark.
» » Doppelblatt der mit obigem † bez. Lieferungen 3 »
» » » » übrigen Lieferungen . . . . . . 4 » }

			Mark
Lieferung 1.	Blatt	Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen*), Stolberg	12 —
» 2.	»	Buttstedt, Eckartsberga, Rosla, Apolda, Magdala, Jena*)	12 —
» 3.	»	Worbis, Bleicherode, Hayn, Ndr.-Orschla, Gr.-Keula, Immenrode	12 —
» 4.	»	Sömmerda, Cölleda, Stotternheim, Neumark, Erfurt, Weimar	12 —
» 5.	»	Gröbzig, Zörbig, Petersberg	6 —
» 6.	»	Ittersdorf, *Bouss, *Saarbrücken, *Dudweiler, Lauterbach, Emmersweiler, Hanweiler (darunter 3 * Doppelblätter)	20 —
» 7.	»	Gr.-Hemmersdorf, *Saarlouis, *Heusweiler, *Friedrichsthal, *Neunkirchen (darunter 4 * Doppelblätter)	18 —
» 8.	»	Waldkappel, Eschwege, Sontra, Netra, Hönebach, Gerstungen	12 —
» 9.	»	Heringen, Kelbra nebst Blatt mit 2 Profilen durch das Kyffhäusergebirge sowie einem geogn. Kärtchen im Anhange, Sangerhausen, Sondershausen, Frankenhausen, Artern, Greussen, Kindelbrück, Schillingstedt	20 —
» 10.	»	Wincheringen, Saarburg, Beuren, Freudenburg, Perl, Merzig	12 —
» 11.	» †	Linum, Cremmen, Nauen, Marwitz, Markau, Rohrbeck	12 —
» 12.	»	Naumburg, Stössen, Camburg, Osterfeld, Bürgel, Eisenberg	12 —

*) (Bereits in 2. Auflage).

				Mark
Lieferung	13.	Blatt	Langenberg, Grossenstein, Gera, Ronneburg	8 —
»	14.	» †	Oranienburg, Hennigsdorf, Spandow	6 —
»	15.	»	Langenschwalbach, Platte, Königstein, Eltville, Wiesbaden, Hochheim	12 —
»	16.	»	Harzgerode, Pansfelde, Leimbach, Schwenda, Wippra, Mansfeld	12 —
»	17.	»	Roda, Gangloff, Neustadt, Triptis, Pörmitz, Zeulenroda	12 —
»	18.	»	Gerbstedt, Cönnern, Eisleben, Wettin	8 —
»	19.	»	Riestedt, Schraplau, Teutschenthal, Ziegelroda, Querfurt, Schafstädt, Wiehe, Bibra, Freiburg	18 —
»	20.	» †	Teltow, Tempelhof, *Gr.-Beeren, *Lichtenrade, Trebbin, Zossen (darunter 2 * mit Bohrkarte und Bohrregister)	16 —
»	21.	»	Rödelheim, Frankfurt a. M., Schwanheim, Sachsenhausen	8 —
»	22.	» †	Ketzin, Fahrland, Werder, Potsdam, Beelitz, Wildenbruch	12 —
»	23.	»	Ermschwerd, Witzenhausen, Grossalmerode, Allendorf (die beid. letzteren m. je 1 Profiltaf. u. 1 geogn. Kärtch.)	10 —
»	24.	»	Tennstedt, Gebesee, Gräfen-Tonna, Andisleben . .	8 —
»	25.	»	Mühlhausen, Körner, Ebeleben	6 —
»	26.	» †	Cöpenick, Rüdersdorf, Königs-Wusterhausen, Alt-Hartmannsdorf, Mittenwalde, Friedersdorf	12 —
»	27.	»	Gieboldehausen, Lauterberg, Duderstadt, Gerode . .	8 —
»	28.	»	Osthausen, Kranichfeld, Blankenhain, Kahla, Rudolstadt, Orlamünde	12 —
»	29.	» †	Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönerlinde, Bernau, Werneuchen, Berlin, Friedrichsfelde, Alt-Landsberg. (Sämmtlich mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
»	30.	»	Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn, Meeder, Neustadt an der Heide, Sonneberg	12 —
»	31.	»	Limburg, Eisenbach (nebst 1 Lagerstättenkarte), Feldberg, Kettenbach (nebst 1 Lagerstättenkärtchen), Idstein	12 —
»	32.	» †	Calbe a. M., Bismark, Schinne, Gardelegen, Klinke, Lüderitz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	18 —
»	33.	»	Schillingen, Hermeskeil, Losheim, Wadern, Wahlen, Lebach	12 —
»	34.	» †	Lindow, Gr.-Mutz, Kl.-Mutz, Wustrau, Beetz, Nassenheide. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . .	18 —
»	35.	» †	Rhinow, Friesack, Brunne, Rathenow, Haage, Ribbeck, Bamme, Garlitz, Tremmen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
»	36.	»	Hersfeld, Friedewald, Vacha, Eiterfeld, Geisa, Lengsfeld	12 —
»	37.	»	Altenbreitungen, Wasungen, Oberkatz (nebst 1 Profiltafel), Meiningen, Helmershausen (nebst 1 Profiltafel)	10 —

	Mark
Lieferung 38. Blatt † Hindenburg, Sandau, Strodehne, Stendal, Arneburg, Schollene. (Mit Bohrkarte und Bohrregister) . . .	18 —
» 39. » Gotha, Neudietendorf, Ohrdruf, Arnstadt (hierzu eine Illustration)	8 —
» 40. » Saalfeld, Ziegenrück, Probstzella, Liebengrün . . .	8 —
» 41. » Marienberg, Rennerod, Selters, Westerburg, Mengerskirchen, Montabaur, Girod, Hadamar	16 —
» 42. » † Tangermünde, Jerichow, Vieritz, Schernebeck, Weissewarthe, Genthin, Schlagenthin. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	21 —
» 43. » † Rehhof, Mewe, Münsterwalde, Marienwerder (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
» 44. » Coblenz, Ems, Schaumburg, Dachsenhausen, Rettert	10 —
» 45. » Melsungen, Lichtenau, Altmorschen, Seifertshausen, Ludwigseck, Rotenburg	12 —
» 47. » † Heilsberg, Gallingen, Wernegitten, Siegfriedswalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
» 48. » † Parey, Parchen, Karow, Burg, Theessen, Ziesar. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —

II. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

		Mark
Bd. I, Heft 1.	**Rüdersdorf und Umgegend**, eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geogn. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	8 —
» 2.	**Ueber den Unteren Keuper des östlichen Thüringens**, nebst Holzschn. und 1 Taf. Abbild. von Verstein.; von Prof. Dr. E. E. Schmid	2,50
» 3.	**Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden** in der Gegend nördlich von Halle a. S., nebst 1 gr. geogn. Karte, 1 geogn. Uebersichtsblättchen, 1 Taf. Profile und 16 Holzschn.; von Dr. H. Laspeyres	12 —
» 4.	**Geogn. Beschreibung der Insel Sylt**, nebst 1 geogn. Karte, 2 Taf. Profile, 1 Titelbilde und 1 Holzschn.; von Dr. L. Meyn	8 —
Bd. II, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. **Steinkohlen-Calamarien**, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen, nebst 1 Atlas von 19 Taf. und 2 Holzschn.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	20 —
» 2.	† **Rüdersdorf und Umgegend.** Auf geogn. Grundlage agronomisch bearbeitet, nebst 1 geogn.-agronomischen Karte; von Prof. Dr. A. Orth	3 —
» 3.	† Die Umgegend von Berlin. Allgem. Erläuter. z. geogn.-agronomischen Karte derselben. I. **Der Nordwesten Berlins**, nebst 10 Holzschn. und 1 Kärtchen; von Prof. Dr. G. Berendt	3 —
» 4.	**Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes**, nebst 1 Atlas von 36 Taf.; von Dr. E. Kayser. . .	24 —

		Mark
Bd. III, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. II. **Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf** bei Lauban in Schlesien, nebst 3 Taf. Abbild.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	5 —
» 2.	† Mittheilungen aus dem Laboratorium f. Bodenkunde d. Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt. **Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin**; von Dr. E. Laufer und Dr. F. Wahnschaffe	9 —
» 3.	**Die Bodenverhältnisse der Prov. Schleswig-Holstein** als Erläut. zu der dazu gehörigen **Geolog. Uebersichtskarte von Schleswig-Holstein**; von Dr. L. Meyn. Mit Anmerkungen, einem Schriftenverzeichniss und Lebensabriss des Verf.; von Prof. Dr. G. Berendt	10 —
» 4.	**Geogn. Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens**, nebst 1 Uebersichtskarte, 4 Taf. Profile etc.; von Bergrath A. Schütze	14 —
Bd. IV, Heft 1.	**Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide**, I. Glyphostoma (Latistellata), nebst 7 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	6 —
» 2.	**Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon**, mit Atlas von 8 Taf.; von Dr. Carl Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von Dr. H. v. Dechen	9 —
» 3.	**Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen**, mit 2 Holzschn., 1 Uebersichtskarte und einem Atlas mit 31 Lichtdrucktafeln; von Dr. P. Friedrich	24 —
» 4.	**Abbildungen der Bivalven der Casseler Tertiärbildungen** von Dr. O. Speyer nebst dem Bildniss des Verfassers, und mit einem Vorwort von Prof. Dr. A. v. Koenen	16 —
Bd. V, Heft 1.	**Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim**, nebst einer geogn. Karte; von Dr. Herm. Roemer	4,50
» 2.	Beiträge zur fossilen Flora. III. **Steinkohlen-Calamarien II**, nebst 1 Atlas von 28 Tafeln; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	24 —
» 3.	† **Die Werder'schen Weinberge.** Eine Studie zur Kenntniss des märkischen Bodens von Dr. E. Laufer. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und einer Bodenkarte	6 —
» 4.	**Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens**, nebst 2 vorläufigen geogn. Uebersichtskarten von Ostthüringen; von Prof. Dr. K. Th. Liebe	6 —
Bd. VI, Heft 1.	**Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna**, nebst 1 Atlas mit 6 lithogr. Tafeln; von Dr. L. Beushausen	7 —
» 2.	**Die Trias am Nordrande der Eifel** zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. Von Max Blanckenhorn. Mit 1 geognostischen Karte, 1 Profil- und 1 Petrefakten-Tafel	7 —

(Fortsetzung auf dem Umschlage!)

Mark

Bd. VI, Heft 3. **Die Fauna des samländischen Tertiärs.** Von Dr. Fritz Noetling. I. Theil. Lieferung I: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und zwei Texttafeln. Hierzu ein Atlas mit 27 Tafeln . . . . . 20 —

» 4. **Die Fauna des samländischen Tertiärs.** Von Dr. Fritz Noetling. II. Theil. Lieferung III: Gastropoda. Lieferung IV: Pelecypoda. Lieferung V: Bryozoa. Schluss: Geologischer Theil. Hierzu ein Atlas mit 12 Taf. 10 —

Bd. VII, Heft 1. **Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg,** mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Von Dr. Felix Wahnschaffe. Mit einer Karte in Buntdruck und 8 Zinkographien im Text . . . . 5 —

» 2. **Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs** und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend, von Prof. Dr. G. Berendt. Mit 2 Tafeln und 2 Profilen im Text . . . . 3 —

» 3. **Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen.** Von Dr. Johannes Felix. Hierzu Tafel I—VI. — Beiträge zur fossilen Flora. IV. **Die Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete.** I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt von Prof. Dr. Ch. E. Weiss. Hierzu Tafel VII—XV (1—9). — **Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta.** Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzen-Arten älterer Formationen. Von Dr. H. Potonié. Hierzu Tafel XVI—XXI (1—6) . . . . 20 —

» 4. **Beiträge zur Kenntniss der Gattung Lepidotus.** Von Prof. Dr. W. Branco in Königsberg i./Pr. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—VIII . . . . 12 —

Bd. VIII, Heft 1. † (Siehe unter **IV.** No. 8.)

» 2. **Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar,** mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Von Dr. August Denckmann in Marburg. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—X . . . . 10 —

» 3. **Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau).** Nebst einem palaeontologischen Anhang. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 1 geognostische Karte und 2 Petrefacten-Tafeln . . . . 3 —

» 4. **Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon.** Von Dr. Clemens Schlüter. Mit 16 lithographirten Tafeln . . 12 —

Bd. IX, Heft 1. **Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns.** Von Dr. Theodor Ebert in Berlin. Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln und eine Texttafel . . . . 10 —

» 2. **R. Caspary: Einige fossile Hölzer Preussens.** Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers bearbeitet von R. Triebel. Hierzu ein Atlas mit 15 Taf. 10 —

» 3. **Die devonischen Aviculiden Deutschlands.** Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 5 Tabellen, 23 Textbilder und ein Atlas mit 18 lithographirten Tafeln . . . 20 —

		Mark
Bd. X, Heft 1.	**Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung I: Strombidae — Muricidae — Buccinidae. Nebst Vorwort und 23 Tafeln	20 —
» 2.	**Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung II: Conidae — Volutidae — Cypraeidae. Nebst 16 Tafeln	16 —

Neue Folge

(Fortsetzung dieser Abhandlungen in einzelnen Heften).

		Mark
Heft 1.	**Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes.** Von E. Kayser. Mit 13 Steindruck- und 11 Lichtdrucktafeln	17 —
Heft 3.	**Die Foraminiferen der Aachener Kreide.** Von Ignaz Beissel. Hierzu ein Atlas mit 16 Tafeln	10 —

III. Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie.

	Mark
Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie für das Jahr 1880. Mit geogn. Karten, Profilen etc.	15 —
Dasselbe für die Jahre 1881—1888. Mit dgl. Karten, Profilen etc. 8 Bände, à Band	20 —

IV. Sonstige Karten und Schriften.

		Mark
1.	**Höhenschichtenkarte des Harzgebirges**, im Maafsstabe von 1:100000	8 —
2.	**Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges**, im Maafsstabe von 1:100000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen	22 —
3.	**Aus der Flora der Steinkohlenformation** (20 Taf. Abbild. d. wichtigsten Steinkohlenpflanzen m. kurzer Beschreibung); von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	3 —
4.	**Dr. Ludewig Meyn.** Lebensabriss und Schriftenverzeichniss desselben; von Prof. Dr. G. Berendt. Mit einem Lichtdruckbildniss von L. Meyn	2 —
5.	**Geologische Karte der Umgegend von Thale**, bearb. von K. A. Lossen und W. Dames. Maafsstab 1:25000	1,50
6.	**Geologische Karte der Stadt Berlin** im Maafsstabe 1:15000, geolog. aufgenommen unter Benutzung der K. A. Lossen'schen geol. Karte der Stadt Berlin durch G. Berendt	3 —
7. †	**Geognostisch-agronomische Farben-Erklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin**, von Prof. Dr. G. Berendt	0,50
8. †	**Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin** im Maassstabe 1:100000, in 2 Blättern. Herausgegeben von der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt. Hierzu als »Bd. VIII, Heft 1« der vorstehend genannten Abhandlungen: **Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin**, von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann	12 —

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte
von Preussen und den Thüringischen Staaten.
Band IX, Heft 4.

Die

Tertiär- und Diluvial-Bildungen

des

Untermainthales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus

von

Dr. Friedrich Kinkelin
Dozent der Geologie am Senckenbergianum in Frankfurt a/M.

Mit zwei geologischen Uebersichtskärtchen
und 12 Abbildungen im Text.

Herausgegeben

von

der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

BERLIN.
Im Vertrieb bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1892.




Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band IX.

Heft 4.

BERLIN.

Im Vertrieb bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

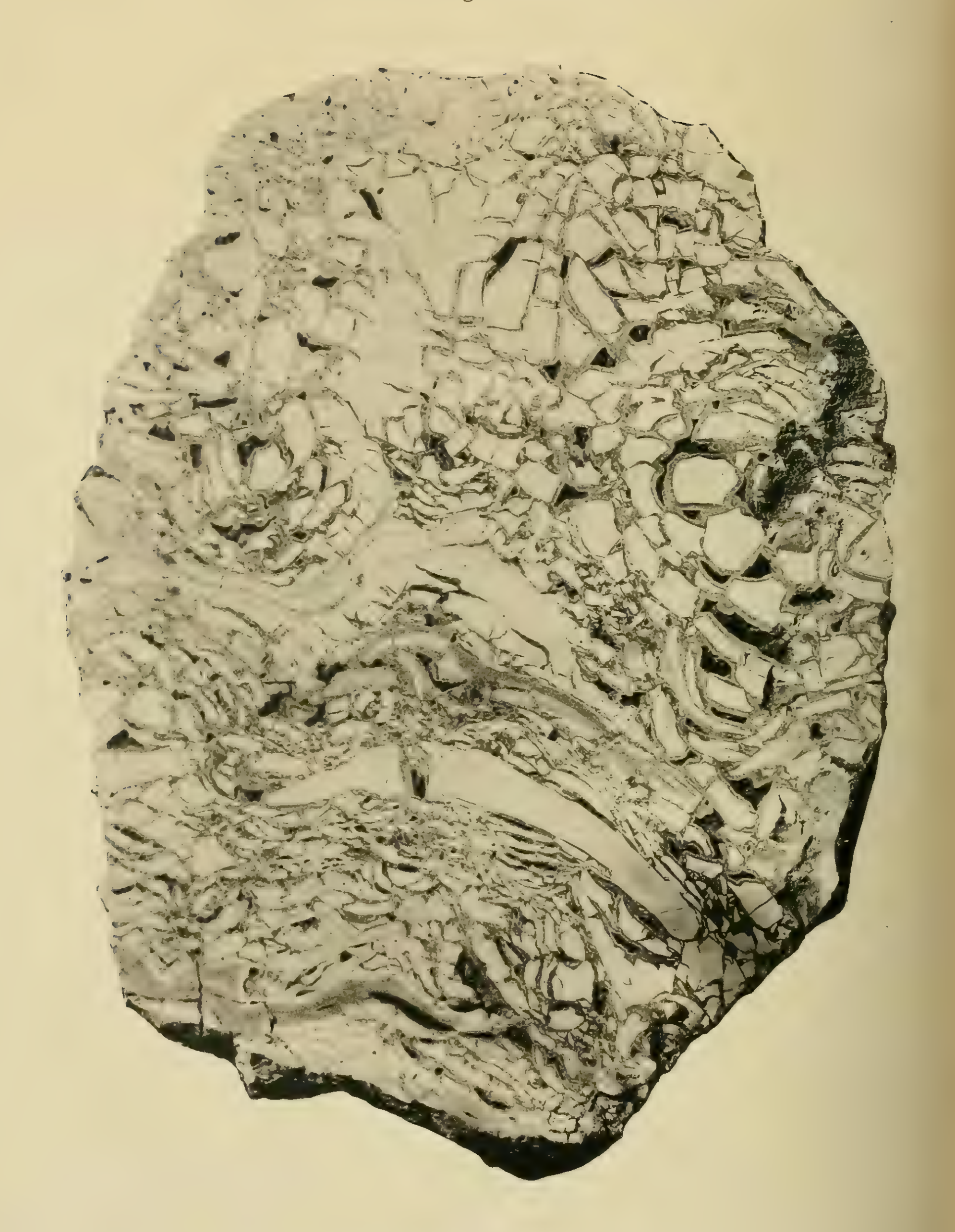
(J. H. Neumann.)

1892.





Fig. 1.



Durchschnitt durch eine zerdrückte und zum Theile gefaltete, untermiocäne Mergelbank im Frankfurter Hafen, deren Trümmer wieder durch Kalkspath verkittet worden sind.

Nach einer Photographie von Hermann Maas in Frankfurt a/M.

Die

Tertiär- und Diluvial-Bildungen

des

Untermainthales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus

von

Dr. Friedrich Kinkelin
Dozent der Geologie am Senckenbergianum in Frankfurt a/M.

Mit zwei geologischen Uebersichtskärtchen
und 12 Abbildungen im Text.

Herausgegeben

von

der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

BERLIN.
Im Vertrieb bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1892.



Tektonischer Ueberblick.

Das Gebiet, welches sich längs des Südrandes des Taunus erstreckt und dann östlich bis an den Nordwestrand des vorderen Spessarts sich ausdehnt, und dessen tertiäre und diluviale Schichtengebilde im Nachfolgenden eine zusammenfassende Behandlung und in engerem Rahmen auch eine kartographische Darstellung erfahren sollen, ist in seinem nördlichen und östlichen Theile schon von R. Ludwig [1]) und besonders in seinem westlichen, südlichen und südwestlichen Theile von C. Koch [2]) beschrieben worden.

Die mannigfaltigen Aufschlüsse der letzten Jahre und meine Begehung der Landschaft haben vielfach zu einer anderen Bestimmung des Alters und zu einer anderen Vorstellung über die Entstehungsweise unserer tertiären und diluvialen Ablagerungen geführt.

Den grösseren Umfang dieser Darlegung habe ich dem tektonischen Ueberblick über die oben bezeichnete Landschaft eingeräumt. Es hat sich mehr und mehr herausgestellt, dass diese Landschaft eine vielfach gestörte ist, dass einzelne Theile derselben gegen einander verschoben sind, dass solche Verschiebungen von verschiedenem Betrage sind und zu verschiedenen Zeiten stattgefunden haben. Je mehr Mittheilungen uns über die dem

---

[1]) Geologische Specialkarte des Grossherzogthum Hessen, Section Friedberg und Section Offenbach.

[2]) Erläuterungen zur geolog. Specialkarte von Preussen etc. Blätter Frankfurt, Sachsenhausen, Rödelheim, Schwanheim, Königstein, Hochheim, Wiesbaden, Eltville. (Im Nachstehenden abgekürzt durch »Frankfurt«, »Sachsenhausen«, »Rödelheim« etc.).

Auge sonst entzogenen Schichtenstufen werden, desto mehr überzeugen wir uns davon, dass diese Landschaft ein in mehr oder weniger grosse Stücke zerbrochener Theil der Erdoberfläche ist. Ich habe einzelne grössere Schollen zusammenfassend behandelt, wenn auch solche wieder als von Störungslinien durchsetzt erkannt wurden; ich habe also gewissen Störungslinien eine grössere Bedeutung beigemessen als anderen. Es sind nicht alle Störungen, die erkannt sind, in den Kärtchen eingezeichnet, zum Theil, weil es noch mehrfach an ausreichenden Anhaltspunkten fehlt, die Richtung derselben sicher zu bestimmen, dann aber auch, weil zwischen der Herstellung der Kärtchen und der schliesslichen Fertigstellung des Manuscriptes reichlich 3 Jahre liegen, während welcher Zeit neue Aufschlüsse die Einsicht in den geologischen Bau unserer Landschaft nicht unwesentlich gemehrt und frühere Vorstellungen berichtigt haben.

Die Hauptschollen, in welche die Landschaft zerfällt, sind folgende:

Scholle Luisa-Flörsheim,
Rupelthonstreifen zwischen Flörsheim und Breckenheim,
Mitteltertiäre Scholle östlich vom Luisabasalt,
Scholle Hanau-Seligenstadt,
Unteres Niddathal,
Mittlere Wetterau,
Scholle Flörsheim-Igstadt,
Scholle Igstadt — Schierstein - Walluf,
Rheingau westlich von Nieder Walluf—Budenheim.

Aufschlüsse längs des Mains von Frankfurt bis zum Basalt am Ende des Untercanals bei Niederrad.

Es war in den ersten Tagen des Jahres 1884, dass die ersten Spatenstiche zum Zwecke der nun längst vollendeten Canalisirung des Mains geschahen. Hierbei erfolgte die Ausräumung von fünf ca. 8^m tiefen, ca. 12^m breiten und etwa 100^m langen Schleusenkammern mit ebensovielen, an dieselben sich anschliessenden Ober- und Untercanälen. Die Schleusenkammern, je mit einem Nadelwehr, befinden sich alle auf der linken Mainseite und zwar bei Niederrad unterhalb Frankfurts, bei Höchst gegenüber Nied, bei Kelsterbach gegenüber Okriftel, bei Raunheim schräg gegenüber Flörsheim und endlich oberhalb Kostheim schräg gegenüber Hochheim.

Diese Aufschlüsse förderten die Geologie hiesiger Gegend besonders in zweierlei Beziehung:

1. wurde ein bisher kaum gekanntes Schichtenglied, das Oberpliocän, blossgelegt,

2. liessen jene Aufschlüsse Störungen verschiedenen Alters, welche den Schichtenbau durchsetzen, erkennen.

Kaum eine jener Baugruben hat nicht bisher Unbekanntes und geologisch Interessantes zu Tage gebracht oder die bisherige Anschauung über den Schichtenbau berichtigt.

Zu obigen Baugruben kamen in den letzten 8—9 Jahren noch manche andere Gelegenheiten, welche dazu angethan waren, nicht allein die Ausdehnung jener Störungen und die Ausbreitung der verschiedenen tertiären und diluvialen Schichten klarzulegen, sondern auch Momente vor Augen zu führen, welche für die geologische Tektonik unserer Gegend von wesentlichem Einflusse waren und sind. In ersterem Sinne ist vorerst die Ausräumung der ca. 115^m langen,

37^{m} breiten und 9^{m} tiefen Klärbeckenbaugrube unterhalb Niederrad, woselbst die Abwasser Frankfurts ihre festen Bestandtheile zum Absatz bringen sollen, zu nennen. Hiezu kommen noch zahlreiche Anschnitte, Schächte, Bohrlöcher. Besonders die zahlreichen Bohrlöcher im Frankfurter Stadtwald zur Erforschung des Terrains, welchem Grundwasser für Frankfurt entnommen wird, zeigen die südliche Ausbreitung des oberpliocänen Schichtencomplexes, und speciell durch die Bohrlöcher α und N wurde die Kenntniss über die Vorgänge während der Oberpliocänzeit unserer Gegend wesentlich vermehrt.

In Bezug auf die Druckkräfte, welchen die Tertiärschichten ausgesetzt waren, und auf die Wirkung derselben bot die grosse Baugrube des Frankfurter Hafens interessante Profile dar.

In einer kurzen Recapitulation gehen wir von Frankfurt aus und verfolgen vorerst eine Ost-West-Richtung.

Hafenbau. — Im Hafenbau zeigten sich die untermiocänen Letten durchzogen von parallelen Mergelbänken verschiedener Stärke. Die Letten und Mergelbänke erschienen in Wellenlinien[1]) gelegt, Mulden und Sättel darstellend, und zwar nicht allein von Ost nach West, sondern auch von Nord nach Süd. Meinen Bericht über die Hafenbaugrube aus dem Jahre 1885 ergänzend, theile ich im Folgenden Verhältnisse mit, die erst nach Abfassung jenes Berichtes beobachtet wurden, oder die sich erst bei der weiteren Ausschachtung mehr klärten.

Was in erster Linie den Schichtenbau angeht, so zeigte ein in nordsüdlicher Richtung in den Mergelschichten ausgegrabener Gang, von dem dann nach Ost und West weiter ausgeräumt wurde, dass auch in der Richtung von Nord nach Süd sich ein welliger Verlauf der Schichten darbot, dass derselbe jedoch wesentlich flacher war. Quer durch die Baugrube, ungefähr $^{3}/_{4}$ derselben einnehmend, lief eine flache Mulde, die sich gegen das Profil der südlichen Quaimauer wieder zu einem Sattel heraufbog. — Von stratigraphischer Bedeutung

[1]) Vergl. die Tafel im Senck. Ber. 1885, p. 177—199. Grosse Photographieen des Profils dieser Baugrube sind von C. Böttcher in Frankfurt a/M. hergestellt und u. a. in der geologischen Landesanstalt in Berlin und im Senckenbergischen Museum zu Frankfurt aufgestellt.

ist ein Verhältniss, welches sich schon im Schichtenprofil[1]) ausspricht, auf das ich aber in meinem Berichte 1885 nicht aufmerksam gemacht habe, da sich meine Vermuthung erst bei weiterer Ausschachtung bestätigt hat. Es fanden sich die aus dem untermiocänen Letten Frankfurts wohlbekannten, meist grossen, laibartigen Septarien, deren innere Klüfte vielfach mit sehr hübschen, weingelben, spitzen Kalkspathrhomboëdern bekleidet sind, nur in einer einzigen Schichtenlage. Ueber der 0,8—1,0^{m} starken Mergelbank i, die im Querschnitt in Fig. 1 abgebildet ist, wurde nirgends eine solche Septarie beobachtet. Zwischen den Mergelbänken i und k, die ein schwarzgrauer Letten trennt, schieben sich gegen Westen ein paar dünne mergelige Bänke mit lettigen Zwischenschichten ein, wenn nicht Mergelbank i, die westlich nicht mehr erscheint, in diese Mergelbänke zerspalten ist. Die grossen Septarien stellen sich nun erst zwischen jenen dünnen Mergelbänken k_0, k_1, k_2 einerseits und der starken Mergelbank k andererseits ein; ihr Zug geht aber weiter westlich in die kalkig-sandige Schicht »cer«, die noch Septarien eingeschlossen enthält, über. Da nun die Schicht »cer« und die unmittelbar darunterliegenden hellgrauen, glatten Letten in weiter Gegend durch die Vergesellschaftung ihrer Lebewelt als obere Cerithienschichten orientirt sind, so möchte wenigstens im Boden Frankfurts ein Gleiches auch von den grossen Septarien gelten, die dann fast denselben Horizont darstellen. Dies bestätigende Funde kenne ich aus der Lenaustrasse und der Unterlindau. Auch die starken Mergelbänke l und m erscheinen in ihrem Verlaufe als kalksandige Streifen zwischen den Lettenschichten. Die kalksandigen Schichten beobachtete ich übrigens in der Hafenbaugrube nur in den Schichten k, l und m.

Dass der Gebirgsdruck, welcher die Mergel- und Lettenlager im Hafen in Mulden und Sättel gelegt hat, die dünneren Mergelbänke durch zahlreiche Querrisse in Stücke theilte und die stärksten Mergelbänke, besonders Bank i und m, in Tausende von kantigen, grösseren und kleineren Trümmern zerdrückte, dies

---

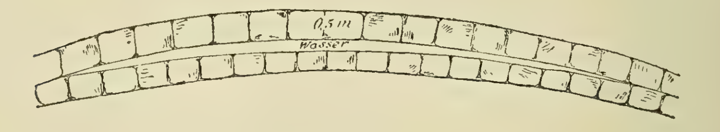
[1]) Senck. Ber. 1885, Tafel mit der Profilansicht der Nordseite der Hafenbaugrube.

beweist, dass derselbe diese Schichten erst erfasst hat, als die Mergelbänke längst verhärtet waren. Das Titelbild (Fig. 1)[1]), welches den Querschnitt einer so geborstenen Mergelbank darstellt, zeigt nun aber, dass auch die Trümmer in Faltenlinien gelegt wurden, die um so steiler scheinen, je grösser der Widerstand gegen den Druck war; auch in den zartesten Niederschlägen innerhalb dieser Bank kann man die Wirkung des Druckes durch den faltigen Verlauf der Schichtenfugen verfolgen, die z. B. durch Cyprislagen gegeben sind. Spätere Infiltrationen haben die Trümmer zu einer Breccie verkittet, die Fig. 1 darstellt.

Dass die Mergelbänke schon längst verhärtet waren, ehe die Faltung derselben geschah, und dass die faltende Bewegung nicht alle Mergelbänke in gleichem Maasse erfasste, zeigte auch ein seltsames

Fig. 2.

Zwei auf einer Strecke von ca. 20 m von einander getrennte Mergelbänke in der Hafenbaugrube in Frankfurt.



Profil (Fig. 2): ca. 120 m westlich von der Eisenbahnbrücke (jetzige Kaiser Wilhelmsbrücke) auf der linken Mainseite waren zwei unmittelbar übereinander liegende Mergelbänke, deren Mächtigkeit je 0,4—0,5 m war, auf eine Strecke von ca. 20 m von einander getrennt, so dass sie an den beiden Stellen, wo sie wieder unmittelbar auf einander lagen, einen Winkel von ca. 2,5° bildeten. Der freie Zwischenraum war mit Wasser gefüllt.

Es ist noch werth hervorzuheben, dass die Cerithienschicht mit ihrem unmittelbar liegenden hellgrauen, glatten Letten sich in 3 Schichten gliedern liess von oben nach unten:

1. sinterige kalkige Schicht mit zahlreichen Nestern von *Potamides plicatus pustulatus* (Al. Braun),

---

[1]) Die beiden Hälften jenes Stückes der ca. 1 m mächtigen, zertrümmerten Mergelbank sind im Senckenbergischen botanischen Garten in Frankfurt a/M. aufgestellt.

2. Thon mit demselben Fossil und mit *Tympanotomus conicus* Boettg., durch kleine Trümmer von *Mytilus Faujasii* Brongn. glitzernd, und
3. glatter, hellgrauer Thon, reich an vorzüglich erhaltenen *Hydrobia obtusa* Sandb. und *Paludina phasianella* Boettg.

Aus diesen Lagen stammen auch die Skeletreste eines Vogels.

Diese Horizonte sind von hervorragender stratigraphischer Bedeutung; speciell in Frankfurt stellen sie sich in dem Letten- und Mergelcomplex im dortigen Untergrunde, in welchem vielfach mit Hydrobien und mit *Cypris* erfüllte Schichten einander folgen, erst in tieferen Lagen ein und lassen so einen oberen und unteren Horizont unterscheiden; den ersteren rechne ich noch zu den Hydrobienschichten, den letzteren zu den oberen Cerithienschichten.

Während die Schicht »cer« durch ihre Fauna unter den zahlreichen Schichten hervorragt, so bot die Bank i insofern besonderes Interesse, als sie ziemlich reich an Pflanzenresten war; es ist auch der Gesteinsbeschaffenheit nach höchst wahrscheinlich dieselbe Schicht, welche Ludwig 1853 die zahlreichen Pflanzenreste, Blätter und Früchte — letztere in Steinkernen und Hohlabdrücken — lieferte, die er in Palaeontographica V, S. 132—151 beschrieben hat.

Nach oben war im Hafenbauprofil noch eine Schichtenfolge besonders reich an Fossilien, nämlich die Letten über der Bank g, welche auf mehreren Schichtenfugen in grosser Menge die Skelette von *Perca moguntina* in allen Altersstufen zeigten; andere Fischreste sind selten.

Eine Schichtfolge wie im Hafen zeigt u. a. auch der Brunnenschacht in der Eisfabrik an der Mainzer Landstrasse, ca. 1^{km} nordnordwestlich vom Hafen gelegen.

Unter 1^{m} Flugsand und 5^{m} Kies und Sand folgten
22^{m} Letten mit plattigen Lagen, dann
2^{m} Fels, d. i. eine harte Mergelbank, unter dieser
10^{m} Letten, auch von obiger Beschaffenheit, mit einer Felsschicht nach unten abgeschlossen.

Nizza. — Ein vom Hafenbau etwa 1^{km} entferntes, ostwärts gelegenes Bohrloch von 50^{m} Teufe oberhalb des Nizzagartens (Senck. Ber. 1885, S. 196—199) liess erkennen, dass im Mainthal

zwischen Frankfurt und Sachsenhausen die Cerithienschicht, obwohl sie in der Hafenbaugrube durch Faltenlegung der Tertiärschichten an einer Stelle bis ca. 5,5 ^{m} an die Oberfläche heraufstieg, eine grössere Tiefe als 50^{m} unter Terrain einnimmt. Ausserdem boten die Bohrproben in den obersten Schichten eine Fauna, die man anderwärts wohl als obere, d. h. von Hydrobien ausschliesslich nur *Hydrobia ventrosa* enthaltende Hydrobienschichten bezeichnen würde, insofern in den obersten Schichten *Hydrobia inflata* ausblieb, und die Fauna abgesehen von Fischresten fast nur von *Hydrobia ventrosa* Mont. vertreten war.

In der Hafenbaugrube sowohl, wie im Bohrloch Nizza erkannte man auch, dass der untermiocäne Letten und nicht der Cyrenenmergel[1]) die Ursprungsstätte der Schwefelquellen (»Grindbrunnen« [2]) ist; andere Thatsachen, deren noch in der Folge Erwähnung geschieht, lassen solche Quellen in unserer Gegend fast als Erkennungsmittel des untermiocänen Lettens erscheinen.

Schleusenkammer bei Niederrad. Von der Hafenbaugrube mainabwärts bot die ausgeräumte Schleusenkammer-Baugrube einen mindestens ebenso überraschenden Anblick (Senck. Ber. 1884, S. 219—229), wie die Hafenbaugrube, indem hier die Tertiärletten gangartig von Kalksinterstöcken vertical durchsetzt waren[3]).

Basalt am »Pol«. In gewisser Weise eine Bestätigung für die Deutung der Entstehungsgeschichte (Senck. Ber. 1884, S. 227) dieser Sinterstöcke lieferte eine Baugrube, die, unmittelbar an der Einmündung des Unterkanals der Niederräder Schleuse in den Main, am »Pol« angelegt, bestimmt war, die Sohle des Mains zu vertiefen. Es zeigte sich hier die letztere von grobbänkigem, ziemlich frischem Anamesit, der lithologisch ganz mit den übrigen Vorkommen bei Frankfurt und Hanau übereinstimmt, in 80—120 ^{m} Breite durchzogen. Dieser Basalt verbindet wahrscheinlich denjenigen der Luisa[4]) mit der noch immer mächtig ausgebreiteten

---

[1]) »Rödelheim« p. 8.

[2]) »Ueber Grindbrunnen hiesiger Gegend«, Ber. d. Vereins f. Förderung des Verkehrslebens in Frankfurt a/M. 1886.

[3]) Grössere Photographieen dieser seltsamen Profile sind im Senckenbergischen Museum aufgehängt.

[4]) Luisa ist die erste Station auf der Bahnstrecke Frankfurt-Darmstadt.

Decke in Bockenheim etc. In ihm möchte auch das Widerlager zu erkennen sein, welches die westwärts gedrängten, durchfeuchteten, plastischen Letten staute und zwang, sich in Falten zu legen.

Einfallen der Schichten bei Frankfurt. — Bevor wir in der Beschreibung der Tertiärschichten und der sie durchsetzenden Dislocationen in ostwestlicher Richtung weiter gehen, ist ein Verhältniss hervorzuheben, welches sich u. a. durch die Niveaus, in welchen die Cerithienschichten in Frankfurt gefunden wurden, zu erkennen gibt, dass nämlich die Schichten ein Einfallen nach dem Main zeigen, (Senck. Ber. 1885, S. 161—175), resp. dass die Tertiärschichten z. B. nördlich Frankfurts ein wesentlich höheres Niveau einnehmen, als innerhalb des engen Mainthales zwischen Frankfurt und Sachsenhausen. Dasselbe ging auch aus der Uebereinstimmung der eigenartigen Conchylienfauna der Schleusenkammer Niederrad (Senck. Ber. 1884, S. 230—236 und 258—280) einerseits und derjenigen des Avestein (Paläont. XXIV, S. 188—198) andrerseits hervor. Die Cerithienschichten im Norden der Stadt liegen ca. 20^{m} höher als in der Hafenbaugrube und die Pupenschicht vom Avestein liegt ca. 14^{m} höher als diejenige in der Niederräder Schleuse.

Die Wirbelthierfauna (Senck. Ber. 1884, S. 236—244) aus derselben bestimmt durch ihre Uebereinstimmung mit der von H. v. Meyer beschriebenen Weisenauer das Alter der Schleusenkammer-Schichten als dem unteren Untermiocän angehörig; dasselbe ergibt auch der Vergleich der Conchylien.

Scholle Luisa-Flörsheim.

Eine weitere Ueberraschung bot die nur 1,2^{km} vom Polbasalt westlich gelegene Baugrube des Klärbeckens. Unter der jüngsten Mainterrasse, welche auch die Lettenschichten des Hafens und der Schleusenkammer Niederrad deckt, lag ein grauer, glimmerhaltiger, kalkfreier, feiner Sand, dem ein Braunkohlenflötzchen eingebettet war. Dass diese totale Aenderung in den Tertiärschichten mit jenem den Main durchquerenden Basaltgang in Beziehung steht, d. h. dass demselben östlich die Untermiocänletten, westlich die

eben beschriebenen eigenartigen Sande anliegen, machen auch die geologischen Verhältnisse im Osten von Luisa, zusammengehalten mit dem Profil des Bohrloches α (Senck. Ber. 1885, S. 202 ff.) zwischen Luisa und Oberforsthaus sehr wahrscheinlich.

Das Alter jener grauen Klärbeckensande, denen auch weisse Quarzkiesel eingestreut waren, ergab sich aus einer ziemlich reichen Flora (Senck. Abh. XV, 1. Heft) in jenem Flötzchen. Diese Flora ist von oberpliocänem Alter, wenn sie auch das oberpliocäne Leitfossil, die *Pinus Cortesii* Brongn., nicht enthält, da sie mit nachbarlichen Floren (Mittlere Wetterau und Seligenstadt) zahlreiche Pflanzen gemein hat (Senck. Abh. XV, S. 41 u. 42), diesen Floren aber jene Föhre angehört. — Die Klärbeckenflora ist wohl die bisher reichste Oberpliocänflora und gibt daher über die klimatischen Verhältnisse, welche denjenigen der Diluvialzeit unmittelbar vorausgehen, den sichersten Aufschluss.

Vollkommener wurden die Pliocänablagerungen aus den zahlreichen Bohrlöchern (Senck. Ber. 1885, S. 202—210) im Frankfurter Stadtwald — westlich von der Luisa bis nach Goldstein-Rauschen — bekannt. Hiernach wechsellagern jene grauen, von den hangenden, jungdiluvialen Sanden gut unterschiedenen Sande, welche im Korn etwas schwanken, mit kalkfreien Thonlagen von verschiedener Stärke, die jedoch keine fortlaufenden Schichten sind, sondern sich oft bald wieder auskeilen[1]). Diese Schichten sind in verschiedenen Niveaus von Braunkohlenstückchen durchschwärmt.

Auf den Ursprung der Sande wies neben dem Glimmergehalt auch noch eine den obersten Pliocänschichten angehörige Kiesschicht im Brunnenschacht der chemischen Fabrik Griesheim hin, welche Geschiebe führte, die zweifellos Buntsandstein aus dem Spessart sind, sowie gerundete Lydittrümmer, die auf das Fichtelgebirge hindeuten; ferner sind den Sanden mehrfach wenig gerundete weisse Quarzkiesel eingelagert, die schon im Klärbecken auffielen und um so zahlreicher auftreten, je näher die Lokalität dem Taunus liegt.

---

[1]) Ein grosses Schichtenprofil, die stratigraphischen Verhältnisse des Frankfurter Stadtwaldes darstellend, ist im Tiefbauamt für das Senckenbergische Museum durch Herrn Herm. Kruse hergestellt worden.

Verfolgen wir nun weiter mainabwärts die einander folgenden Aufschlüsse. Wir werden Veranlassung haben, nochmals nach dem Luisabasalt zurückzukehren, um die Mächtigkeit des jungtertiären Sandcomplexes festzustellen.

Nied-Höchst. — Dasselbe Profil wie das Klärbecken bot auch die Schleuse Höchst, welche unmittelbar Nied gegenüber liegt. Brunnengrabungen in Nied zeigten, dass diese Sande mit ihren Thoneinlagerungen auch auf die rechte Seite des Mains sich erstrecken. Auch in Nied, dann in den Sanden unter der Mainsohle und der Baugrube des Nadelwehrs, besonders aber in denen der Schleusen-Baugrube, befindet sich ein kleines Flötzchen mit Früchten etc., welche mit den Pflanzenresten im Klärbecken übereinstimmen und im oberpliocänen Schichtencomplex wohl demselben Horizont angehören, wie die des Klärbeckens. Auch noch etwas weiter mainaufwärts auf der rechten Flussseite fand man in einem Brunnenschacht in der chemischen Fabrik in Griesheim dieselben Schichten, deren wir vorhin schon bei dem Hinweis nach dem Spessart gedacht haben.

In keinem dieser eben erwähnten Aufschlüsse wurde das liegende Untermiöcän erreicht; dasselbe gilt auch von einem neueren Bohrloch in der Gelatinefabrik des Herrn Dr. G. Fischer in Nied, das bis 28^{m} unter Terrain niedergebracht wurde.

Ich führe hier dieses Bohrprofil auf, da es einiges Besondere zeigt, was in der Folge bei Bohrlöchern mit ähnlicher Schichtenfolge Anknüpfungspunkte liefern wird, und lasse darauf die Mittheilung über dasjenige Bohrprofil folgen, welches sich auch erst kürzlich — im Sommer 1890 — gelegentlich der Herstellung eines Brunnenschachtes auf dem Terrrain der Höchster Farbwerke unmittelbar am Mainufer ergab; auch hier, und zwar in 32^{m} Teufe, erreichte man das liegende Untermiocän nicht.

Bohrloch in der Gelatinefabrik in Nied links der Nidda und rechts des Mains, gegenüber der Höchster Schleuse[1]), abs. Höhe ca. 91^{m} über NN. Von oben nach unten folgten:

---

[1]) Siehe auch das Bohrprofil im Senck. Ber. 1884/85, S. 214, abs. Höhe dieselbe.

	Mächtigkeit	Teufe	
1) Gelbbrauner Lehm . . .	4,0 m	4,0 m	Alluvium und Diluvium
2) Feiner Sand	0,5 m	4,5 m	
3) Brauner Thon	0,3 m	4,8 m	
4) Brauner erdiger Sand mit groben Geröllen	0,8 m	5,6 m	
5) Hellgrauer sehr thonreicher Sand	2,1 m	7,7 m	Ober-pliocän
6) Hellgrauer sandiger Thon mit Lignitfetzchen	0,5 m	8,2 m	
7) Reiner grauer Sand . . .	2,1 m	10,3 m	
8) Brauner mooriger Thon . .	4,3 m	14,6 m	
9) Hellgrauer, ziemlich feiner, glimmeriger Sand mit zahlreichen Lignitstücken. Die Probe enthält ein wenig gerundetes, ca. 2 cm dickes Quarzstück	2,8 m	17,4 m	
10) Derselbe Sand mit gerundeten Quarzkieseln (max. 4 cm Durchmesser) und Braunkohlenflötzchen	0,8 m	18,2 m	
11) Grauer Sand, etwas gröber als der vorherige	5,8 m	24,0 m	
12) Fast glatter fetter Thon mit wenig sandiger Beimischung	0,6 m	24,6 m	
13) Grober Quarzsand mit vielen Kieseln von Quarz und Buntsandstein; letzterer seltener (Durchmesser der Kiesel höchstens 6—7 cm), denselben liegen auch Conglomerate aus Sand mit kleineren weissen, fast kantigen Quarzkieseln (ganz wie im Oberpliocän von Bad Weilbach) bei. Die Schicht enthält auch Einlagerungen von hellgrauem sandigem Thon	3,4 m	28,0 m	
14) Hellgrauer sandiger Thon		nicht durchbohrt.	

Das Bohrloch *a* im Gebiete der Höchster Farbwerke, welches von Herrn Oberingenieur WACH hergestellt wurde, hat an seiner Mündung die abs. Höhe 88 m; die Mündung trifft noch in das Niveau des gestauten Mains.

	Mächtigkeit	Teufe	
1) Grober gelber Kies und Sand	2,5 m	2,5 m	Alluvium und Diluvium
2) Grober Kies und Schlamm	0,5 m	3,0 m	
3) Grober Sand mit etwas Kies	2,0 m	5,0 m	
4) Gelber Kies und Sand .	2,75 m	7,75 m	Ober-pliocän
5) Feiner gelber Kies mit Lignit	1,40 m	9,15 m	
6) Feiner grauer Kies und Sand	2,65 m	11,80 m	
7) Feiner grauer schlichiger Sand, enthaltend eine Nuss von *Juglans cinerea fossilis*[1]) GEYL. und KINK. . . .	1,20 m	13,00 m	
8) Feiner grauer Kies und Sand	0,60 m	13,60 m	
9) Hellblauer fester Letten .	0,40 m	14,00 m	
10) Feiner grünlich weisser Sand	4,50 m	18,50 m	
11) Grober grauer Kies und Sand mit Geröllen von Quarz und Buntsandstein	2,50 m	21,00 m	
12) Fester blauer Letten . .	5,15 m	26,15 m	
13) Blauer, etwas sandiger Letten	2,35 m	28,50 m	
14) Grober weisser Sand . .	1,00 m	29,50 m	
15) Fester blauer Letten . .	2,75 m	32,25 m	

Etwa 700 m mainabwärts von dem eben beschriebenen Bohrloch und ca. 380 m vom Mainufer entfernt, links von und unmittelbar an der Mainzer Landstrasse nach Sindlingen bei einem noch zu den Höchster Farbwerken gehörigen Gebäude gelegen (Arbeiter-Schlafsäle), in 92 m über NN., wurde von Herrn Oberingenieur J. WACH ein zweites Bohrloch *b* zum Zwecke der Herstellung eines Brunnens niedergebracht. Von oben nach unten folgen sich:

---

[1]) *Juglans tephrodes* UNGER.

	Mächtigkeit	Teufe	
1) Lehmiger Sand	1,5 m	1,5 m	Alluvium und Diluvium
2) Bräunlicher Sand mit kantigen und gröberen Geschieben von Buntsandstein, Lydit und Quarz	10,0 m	11,5 m	
3) Reiner Quarzsand mit grösseren Geröllen von Quarz und gebleichtem Buntsandstein .	3,5 m	15,00 m	Oberpliocän
4) Dunkel schmutziggrüner fetter Letten	1,7 m	16,70 m	
5) Kalksintersand mit grösseren Kalksinterknollen, ganz wie in der Niederräder Schleusenkammer	2,4 m	19,10 m	Untermiocän
6) Grünlicher Letten . . .	0,4 m	19,50 m	
7) Sandiger Sinter mit verhärtetem Mergel, *Cypris*- und *Helix*-Trümmer enthaltend	1,7 m	21,20 m	
8) Bläulich grauer Letten . .	0,8 m	22,00 m	

Zwischen den letzten beiden Bohrlöchern geht somit eine Schichtenstörung durch, da die Oberkante des Miocän im Bohrloch *b* mindestens 16 m höher liegt, als in dem wenig mainaufwärts liegenden Bohrloch *a*.

Die Frage, in welcher Richtung diese Dislocation streicht, scheint ziemlich sicher durch einen Aufschluss gegeben, der gelegentlich einer Bohrung gewonnen wurde, welche die Stadt Höchst nordöstlich von Sindlingen, etwa $^1/_2$ km von diesem Dorf, an der Höchst-Sindlinger Landstrasse ausführen liess. Es hat dieses Bohrloch die Bezeichnung VI erhalten. Es folgten sich von oben nach unten:

	Teufe
1) Grober Kies mit wenig gerundeten Maingeschieben	6,00 m
	Grenze unsicher

	Teufe
2) Weisslicher Sand mit weissen kantigen Quarzstücken (enthält das Fragment einer Braunkohlenfrucht)	10,00 m
3) Etwas sandiger hellgrauer, von bräunlichen Streifen durchsetzter Thon . .	12,00 m
4) Wenig schlichiger Quarzsand . . .	14,60 m
5) Heller Quarzsand mit gröberen kantigen Quarzstücken	16,80 m
6) Hellgrauer gleichförmiger Thon . .	21,50 m
	nicht durchbohrt.

Hiernach ist in diesem Bohrloch das Alluvium und Diluvium wie im Bohrloch *a* mächtiger als 6 m; die Schichtenfolge entspricht überhaupt derjenigen im Bohrloch *a*. Das Fragment einer Braunkohlenfrucht zeigt, dass Bohrloch VI noch innerhalb des Höchst-Raunheimer oberpliocänen Flötzchens liegt, dass somit die Schichten von Bohrloch VI den obersten Partien des oberpliocänen Schichtencomplexes zugehören. Das Untermiocän ist also nicht erreicht und würde erst in grosser Tiefe angetroffen werden.

Die Gebirgsstörung, von welcher bald die Rede sein wird, welche durch das Gegenüber von Altalluvium und Mitteldiluvium an den beiden Ufern von Flörsheim sich kundgibt, und welcher auf der Strecke zwischen Höchst und Flörsheim der Main in seinem WSW. — ONO.-Lauf zu folgen scheint, hat in dem Befund obiger drei benachbarten Bohrlöcher eine Bestätigung erfahren.

Kelsterbach. — In der nächsten Schleuse, unterhalb Kelsterbach gelegen, erreichte man die jungtertiären oder prädiluvialen Sande nicht; dagegen waren dort diluviale Sande und Geröllschichten in 25 m Mächtigkeit angeschnitten, gleichsam der Querschnitt eines früheren, von Gross-Ostheim oberhalb Aschaffenburg fast rein ostwestlich gerichteten Mainlaufes, auf dessen Ablagerungen eben der südlich des Mains so sehr ausgedehnte Waldcomplex zwischen Sachsenhausen und Sprendlingen steht. Uebrigens liess das Niveau, bis zu welchem diese Diluvialterrasse herabreicht, jene prädiluvialen Sande und Thone auch noch nicht erwarten.

Wenig östlich von Kelsterbach stiess man nämlich in einem Bohrloch auf das Oberpliocän erst in fast 31 m Teufe[1]), so dass man also das Oberpliocän in der Kelsterbacher Schleuse wahrscheinlich erst erreicht haben würde, wenn dieselbe 9 m tiefer ausgeschachtet worden wäre.

Raunheim. — Wenn auch in der Baugrube Raunheim dieselben Schichten wie in der Schleuse Höchst ausgehoben wurden, und das Braunkohlenflötzchen nur Stammstücke enthielt, so gewinnen die Verhältnisse hier doch erhöhtes Interesse — einmal durch die Nähe von Bad Weilbach, sodann durch die Nähe des Flörsheimer älteren Tertiärs.

Durch das Profil im Bruch von Bad Weilbach und durch die lithologische Uebereinstimmung von daselbst auftretenden Schichten mit denjenigen der Raunheimer Schleuse sind die hier vorgefundenen prädiluvialen Sand- und Thonschichten als postmiocän erkannt und als pliocän bezeichnet worden (Senck. Ber. 1885, S. 215—223); die nähere Altersbestimmung erfuhren sie dann durch die im Klärbecken und in der Höchster Schleuse aufgefundenen Früchte.

Verwerfungen. — Es sind schon durch die Diluvial- und Alluvialbildungen, die, nur vom Main getrennt, einander unmittelbar gegenüberliegen und zwar in fast völlig gleicher absoluter Höhe, Schichtenstörungen angezeigt: Links begleitet den Main die schon erwähnte jüngste Mainterrasse, die von Aulehm bedeckt ist, rechts aber liegt eine Geröllterrasse (*Elephas primigenius*-Stufe), in welcher schon mehrfach ausgestorbene Thiere gefunden worden sind, und welche von Löss bedeckt ist.

Zwischen den oben mitgetheilten Bohrlöchern im Gebiete der Höchster Farbwerke, deren Kenntniss ich der gefälligen Mittheilung des Herrn Wach danke, scheint diese Verwerfung in nordöstlicher Richtung durchzuziehen.

Es sind Anzeichen vorhanden, dass auch südlich von Raunheim eine Schichtenstörung verläuft, über welche hinaus die plio-

---

[1]) Senck. Ber. 1889, S. 147, Anm.

cänen Schichten nicht weiter südlich fortsetzen. Da ist zuerst zu nennen eine Schwefelquelle östlich von der Station Raunheim, sodann aber die durch Herrn Stadtbaurath LINDLEY mir mitgetheilte Thatsache, dass der Kalkgehalt des Wassers südlich von Raunheim bedeutend zunimmt. Das Nächstliegende ist, hier eine unter den jungen Flussgeschieben befindliche Fortsetzung der untermiocänen Schichten nach Norden zu vermuthen, welche 7 ^{km} südlich bei Bauschheim gleich einer Insel innerhalb der Rheinthalsenke aus den jüngeren Anschwemmungen als Kalk hervorragen; hierdurch würde sich ungefähr eine südliche Grenze des oberpliocänen Beckens Luisa-Flörsheim zu erkennen geben.

Die Baugrube der Schleuse Kostheim erreichte kein Tertiär, sondern lag in einer jüngeren Flussterrasse.

Liegendes der Pliocänschichten. Ueber das Liegende der oberpliocänen Sande und Thone hat zuerst das Bohrloch α in der Nähe des Luisabasaltes Aufschluss gegeben. In 30 ^{m} unter Tag war man, nachdem 17,1 ^{m} Pliocän durchbohrt war, auf Basalt gestossen, den Herr Prof. ROSENBUSCH für identisch mit dem Luisabasalt erklärt hat. Weiter westlich traf man in keinem der zahlreichen Bohrlöcher, obwohl z. B. eines bis 60 ^{m} unter Terrain reichte, und man darin 44,3 ^{m} Pliocänschichten durchsunken hatte, auf Basalt.

Es war für die Geologie hiesiger Gegend von Werth, den Betrag der pliocänen Senkung festzustellen resp. das zu erwartende Untermiocän unter dem Oberpliocän und seine Tiefenlage nachzuweisen. Aus einem zu Ende 1887 niedergebrachten Bohrloch, dem westlichsten der langen Reihe, welches etwa 4 ^{km} von Luisa entfernt ist, scheint sich dies mit ziemlicher Sicherheit zu ergeben.

Dieses Bohrloch N ist angesetzt in 100,55 ^{m} abs. Höhe und reichte anfänglich bis 10,25 ^{m} über Normalnull. Unter einem 10,9 ^{m} starken Diluvialsand etc. folgte, wie in allen Bohrlöchern im Stadtwald, das Pliocän, welches in wechsellagernden hellgrauen Sanden und Thonen besteht. Besonders ist herauszuheben, dass

		Mächtigkeit	Teufe
in Schicht	15) wenig schlichiger Quarzsand mit zahlreichen lignitischen Braunkohlenstückchen lag	1,60 m	58,78—60,38 m
» »	22) grober Quarzsand, mit sehr wenigen kleinen Geröllen (Durchm. höchstens 1 cm) von Lydit und Quarz .	1,50 m	74,0 — 75,50 m
» »	23) grauer schlichiger Quarzsand mit Braunkohle,	1,87 m	75,5 — 77,37 m
» »	25) Sand mit groben Geröllen (zumeist von Quarz, selten von ausgelaugtem Buntsandstein)	2,58 m	78,52—81,10 m
» »	26) dunkelbrauner sandiger Thon, der ganz von Bitumen durchtränkt war, auch lignitische Braunkohlenstückchen führte neben z. Th. sehr stark gerundeten Quarzkieseln	0,60 m	81,10—81,70 m
» »	27) zweifacher Wechsel von fettem Thon und feinsandigem Thon . . .	7,43 m	81,70—89,13 m

Nun stiess man auf eine Sandschicht, in welcher mehr oder weniger gerundete, individualisirte Thonstücke eingelagert sind. Diese grünlichen Stücke schienen Verwitterungsrückstände eines feldspäthigen massigen Gesteines darzustellen; sie wurden nach der Tiefe etwas grösser, bis der Bohrer, auf festes Gestein treffend, nur mehr langsam vorwärts kam und nur zerstossenes, gepulvertes Material brachte. Erst bei Anwendung eines grösseren Meissels kam fester Fels aus dem Bohrloch, welches eine Tiefe von 90,3 m erreicht hatte; es ist das Gestein ein feldspathreicher Basalt. Herr Prof. Rosenbusch hatte wieder die Freundlichkeit, denselben zu

untersuchen. »Nach eingehender Vergleichung der Präparate von 1885 (Bohrloch *α*) und 1888 (Bohrloch N) sind sie von demselben Gestein. Die Zusammensetzung und der Gang der Verwitterung sind in beiden identisch, die zierliche Intersertalstructur in jedem Detail die gleiche«.

Obige Schichtenfolge erinnert besonders in den tieferen Schichten des Pliocäns unmittelbar an diejenige im Bohrloche *α*, die ich zum Vergleiche kurz recapitulire (Senck. Ber. 1885 S. 202):

	Mächtigkeit
7) Hellgrauer Letten mit dunklem bituminösem Letten	1,85 m
8) Dunkelgrauer bis schwarzer bituminöser Letten mit Braunkohle; Holz scheint stark ausgelaugt, zerfasert, ist hellbraun, mehrfach auch lebhaft glänzend und schwarz; Früchte nicht vorhanden, Braunkohle in Trümmern in den Letten eingeknetet . .	1,15 m
9) Dunkelgrünlichgrauer Letten, an der Luft dunkler werdend, sehr fett	5,78 m
10) Basaltfels, dicht, grau etc.; die oberste Lage etwas thonig und durch eine Menge gröberer Bröckchen wenig verwitterten Basaltes sandig	nicht durchbohrt.

Die Vergleichung der Schichten beider Bohrlöcher stellt sich also, wie folgt:

Bohrloch *α*			Bohrloch N		
Mächtigkeit	Schichte		Schichte		Mächtigkeit
3,0 m	= 7 u. 8	=	26	=	0,6 m
5,78 m	= 9	=	27—30 incl.	=	7,43 m
Basalt	= 10	=	31 u. 32	=	Thon u. Basalt.

Es scheint kein Zweifel, dass wir bei der übereinstimmenden Folge und entsprechenden lithologischen Beschaffenheit auch gleich-

alterige Gebilde vor uns haben, dass also die Pliocänschichten in der Tiefe durchgehen.

Von den Resultaten, welche durch obige Bohrlöcher gefördert sind, hebe ich nur folgende hervor: Die bisher konstatirte Maximalmächtigkeit der Pliocänschichten beträgt nahezu 80 m, was auch, soweit es sich aus Obigem ergiebt, ungefähr dem Betrag[1]) der Senkung der Pliocänschichten zwischen Luisa und Oberkante des Basaltes im Bohrloch N nahe steht. Dass die wahre Maximalmächtigkeit aber bedeutender ist, ergiebt sich schon daraus, dass, wenn auch älteres Diluvium die Pliocänsedimente bedeckt und dadurch geschützt hat, es wenig wahrscheinlich ist, dass dieselben bis zur Oberdiluvialzeit, aus der die hangenden Sande etc. des Pliocäns stammen, keine Einbusse erlitten haben; übrigens bekundet sich eine solche schon aus der welligen, unebenen Oberfläche der Pliocänschichten[2]), welche aus der absoluten Höhe der Oberkanten der Pliocänschichten in den zahlreichen Bohrlöchern im Stadtwald und Aufschlüssen längs des Mains sich ergiebt. Die Pliocänschichten ruhen fast allenthalben auf Gebilden aus der Untermiocänzeit; für ein untermiocänes Gebilde hielt ich auch den Luisa-Basalt und machte ausserdem geltend, dass der Basalt im Bohrloch N einer Decke angehöre.

Schon im Obigen sind Verhältnisse (Kalksinterstöcke in der Niederräder Schleuse) dargelegt, welche das Hervorbrechen von Basalt in der Frankfurter Gegend zum Schlusse der Untermiocänzeit erkennen lassen. Hiefür dürfen auch die Lapilli, welche die Avesteinfauna begleiten, zum mindesten bezüglich des Avesteinbasaltes herangezogen werden (Palaeontogr. XXIV, S. 188).

Nach dem thatsächlich Festgestellten ist es das Wahrscheinlichste, dass die Basalte aus dem Bohrloche α und N nicht allein aus derselben Zeit stammen, sondern dass sie auch mit einander in Verbindung stehen, also ein und demselben Lavastrom angehören. In diesem Falle bildete die Basaltdecke eine von Luisa nach Westen sich senkende schiefe Ebene, die also, am Besaltgange

[1]) Terrainkante Luisa — Terrainoberkante Basalt im Bohrloch N = ca. 104 m — 11,4 m = 92,6 m.

[2]) Senck. Ber. 1885. S. 225.

festgehalten, der sinkenden Scholle um so weiter nach unten folgte, je entfernter sie vom Gang ist. (Jahrbücher d. nassauischen Ver. f. Naturkunde Bd. 42, 1889 S. 110—120). Diese Annahme konnte nur durch eine Bohrung durch den Basalt mittelst Diamantbohrer sicher gestellt werden. Ich danke es nun dem lebhaften Interesse der städtischen Behörden, insbesondere dem ehemaligen Oberbürgermeister von Frankfurt, Herrn Dr. Miquel und dem Herrn Stadt-Bauinspector Feineis, dass dieses für die Erkenntniss der Schichtfolge in unserer Gegend wichtige Bohrloch N fortgesetzt wurde. Dies ist in diesem Jahre 1891 zwischen 28. Februar und 18. April (mit einiger Unterbrechung) geschehen, und es ist nur dem Geschäftsgebahren des Bohrunternehmers Dehnhardt in Burgdorf (Hannover), zuzuschreiben, dass die Bohrung bis heute nicht Alles, was ich durch sie sicherzustellen erwartete, sicher eruirt hat. Was zuerst festzustellen war, ist durch das Herausschneiden eines 11,4 ^{m} langen Basalt-Bohrkernes ermittelt worden. Es hat sich dadurch die oben geäusserte Vorstellung, dass der Basalt im Bohrloch N einer Decke und keinem Gang angehöre, erwiesen. Die Ansicht, dass diese Decke mit dem Basalt in Bohrloch α und dem von Luisa selbst, deren lithologische Uebereinstimmung durch die Untersuchung von Herrn Prof. Rosenbusch constatirt ist, in Zusammenhang stehe und zwar in dem oben dargelegten Zusammenhang, darf auch als genügend erwiesen gelten.

Was die Gesteinsbeschaffenheit des Basalts angeht, so fällt vor Allem seine Uebereinstimmung mit dem im Heyl'schen Bruch in Bockenheim und dem in den westlichen Brüchen des Steinheim-Dietesheimer Lagers anstehenden auf; der Basalt im Bohrloch N ist lichtgrau, fest, porös und in manchen Partien von Blasen durchsetzt und zeigt auf Klüften das weissliche Zersetzungsproduct, welches ich (Senck. Ber. 1883, S. 284) als Steinheimit beschrieben habe. Die Klüftigkeit bewirkte bei der Bohrung viel Hindernisse, sodass diese relativ langsam vorwärts schritt und eine stärkere Abnutzung der Diamanten und des Stahlkranzes veranlasste. Die längsten völlig zusammenhängenden Kerne sind 0,3 ^{m} lang. Die Maximalleistung der Bohrung war bei fest zusammenhängenden Bohrkernen 2,61 ^{m} in 10 Stunden. Die Bohrkerne haben einen

Durchmesser von 75 mm. Besonders blasig ist der an sich ziemlich frische Anamesit in den unteren Partien; Blasenräume zeigt er aber schon in + 7,76 m Höhe. Im untersten Bohrkerne sind die Blasenräume in die Länge gezogen; besonders die grösseren derselben bilden schwach geneigte Reihen. Mehrfach sieht man innerhalb dieser Hohlräume Drusen von feinen Feldspathkryställchen. Merkwürdig ist die ganz ebene Unterfläche des letzten Bohrkernes. Die Lava scheint sich daher sehr dünnflüssig unter Wasser auf der ganz ebenen sandigen Sohle des Beckens ausgebreitet zu haben. In 100.69 m Teufe d. i. in — 0,14 m abs. Höhe liegt die Sohle des Basaltes. Unter derselben wurde nun noch folgendes Profil durchteuft:

	Mächtigkeit	Teufe
Feiner schlichiger grauer Sand mit Lignitfetzchen	2,47 m	103,16 m
Reiner hellgrauer etwas grobkörniger Sand	5,17 m	108,33 m
Grauer fetter Letten	5,75 m	114,08 m
Feiner etwas thoniger grünlich grauer Sand	0,50 m	114,58 m
Fetter grünlich grauer Thon	3,05 m	117,63 m
		nicht durchbohrt.

So sicher ich den Nachweis einer Basaltdecke erwartete, so wenig dachte ich unter dem Basalt Ablagerungen zu treffen, die mit denen in seinem Hangenden völlig übereinstimmen. Die Uebereinstimmung der geologischen Gebilde in der Tiefe von Bohrloch N (von 91,48 m Teufe an) mit denjenigen bei Eckenheim, die ich unten eingehend beschreiben werde, bedürfte nur des Nachweises von fossilführendem Untermiocän unter den vorbasaltischen fossillosen Sanden und Thonen. Die Sande unter dem Basalte und über dem untermiocänen Cyprisletten bei Eckenheim habe ich (Senck. Ber. 1883, S. 265 ff. und 1885, S. 259 ff.) als Corbiculasande bezeichnet und diese entsprechend der Auffassung, dass der Basalt unserer Landschaft untermiocänes Alter habe, auch von untermiocänem Alter gehalten. In meiner Abhandlung »Bei-

träge zur Geologie der Umgebung von Hanau« im Ber. d. Wetter. Ges. f. d. ges. Naturk. 1889, S. 98 habe ich diese Sande von Eckenheim als oberpliocäne Absätze bezeichnet. Hiermit sei also die Bezeichnung »Corbiculasande« für die Eckenheimer Sande, die ich als eine locale fluviatile Bildung aus dem Ende der Untermiocänzeit gehalten hatte, eingezogen.

In Bezug auf die über dem Basalt im Bohrloch N liegenden tiefsten Schichten möchte ich auf die oben in den Bohrregistern als Schicht 9—13 (Gelatinefabrik Nied) und als Schicht 11—15 (Farbwerk Höchst, Bohrloch am Main) aufgeführte Zusammensetzung derselben hinweisen; sie scheinen eine ähnliche Schichtfolge darzustellen. Von unten nach oben folgen auf das Liegende fettere Letten und darauf Sande mit groben Geröllen von Buntsandstein etc.

Nördliche und östliche Grenze der Luisa-Flörsheimer Scholle. — Die nördliche oder genauer nordwestliche Grenze der Luisa-Flörsheimer Senkungsscholle bildet zwischen Flörsheim und Höchst ungefähr der Main; weiter östlich, sehr wahrscheinlich schon in Höchst selbst, tritt sie auf die rechte Mainseite und läuft dann nördlich Nied und Griesheim[1]). Oestlich endet sie wohl an dem »Pol« Basalt, welcher, am Ausgange des Unterkanales der Niederräder Schleuse gelegen, den Main durchquert, wahrscheinlich die nördliche Fortsetzung des Luisabasaltganges ist und den letzteren mit der Spalte verbindet, aus welcher der Basalt in Bockenheim zum Ausfluss kam. Dass wirklich in der Richtung »Pol«-Bockenheim eine Störungslinie durchgeht, erkennt man nicht allein in den zu beiden Seiten des Polbasaltes gelegenen Baugruben des Klärbeckens westlich und der Niederräder Schleuse östlich, sondern auch aus den Profilen,

[1]) Eine Directive für die wahrscheinliche Fortsetzung dieser Störungslinie bot das Vorkommen einer Schwefelquelle, welche ganz nahe links der Landstrasse Nied-Bockenheim etwas vor dem Eintritt in den Nieder Wald hervorbricht und zweifellos aus Hydrobienletten stammt, der, nach dem Vorkommen in Bad Weilbach, Frankfurter Hafen etc. zu urtheilen, bis nahe an die Terrainoberfläche reicht und von Diluvium und höchstens noch von wenig mächtigem Oberpliocän bedeckt ist. Eine Schwefelquelle bricht auch auf dem rechten Ufer der Nidda zunächst der Einmündung derselben in den Main hervor.

welche die Bohrungen in der KLEYER'schen Fabrik einerseits und in der von derselben nur 1,1 ^{km} entfernten, östlich von ihr gelegenen Eisfabrik anderseits zeigen. In dem KLEYER'schen Bohrloche (Senck. Ber. 1890, S. 122—124) folgten von oben nach unten auf ca. 12 ^{m} Diluvium 22 ^{m} Oberpliocänschichten, so dass die Oberkante des Untermiocäns, welches mit einer Kalksinterlage und Cyprissand anhebt, erst 34 ^{m} unter Terrain liegt, während sie im Bohrloche der Eisfabrik unmittelbar unter einer 6 ^{m} mächtigen Diluvialdecke gefunden wurde. Die Oberfläche verräth diese Störung auch hier nicht, denn die Mündung beider Bohrlöcher besitzt völlig gleiche absolute Höhe. Weiter nördlich gelegene Aufschlüsse, zwischen welchen wohl dieselbe Schichtstörung durchzieht, werden bei Besprechnng der Frankfurter Theilscholle erörtert werden.

Wie schon angedeutet wurde, ist die Ostgrenze der Luisa-Flörsheimer Scholle der Luisa-Basaltgang, dessen Richtung ziemlich genau in die Linie fällt, in welcher die Rheinebene an den Gneissen etc. des Odenwaldes niedersank. Für die genauere Bestimmung jener östlichen Grenze hat eine im März 1891 ausgeführte Brunnenausschachtung am westlichen Ende von Neu-Isenburg einen weiteren Anhaltspunkt geliefert. 1,4 ^{km} östlich von der Station Isenburg unmittelbar rechts an der nach dem Orte führenden Strasse stiess man, nachdem 10 ^{m} Sand mit groben Rollsteinen und grösseren Buntsandsteingeschieben ausgehoben waren, auf Basalt, welcher 2,5 ^{m} tief durch Sprengung ausgebrochen wurde. Der Basalt ist stark verwittert und zeigt kugelige Ablösung. Für die diesem Basaltvorkommen gegebene Deutung ist es wesentlich, dass bei Herstellung der in den beiden nachbarlichen Grundstücken gelegenen Brunnen kein Basalt angetroffen wurde. Im westlich gelegenen Brunnen fand die Grabung 15,3 ^{m} (49′), im östlichen 13,5 ^{m} (43′) tief statt. Es stellte sich hiernach das Streichen des Luisaganges von Luisa bis Neu-Isenburg als von NNW. nach SSO. gerichtet dar. Die Verwerfung scheint an der Westgrenze des Rothliegenden von Sprendlingen weiter zu ziehen. Dass nahe dem Südwestende Neu-Isenburgs die Verwerfungslinie durchzieht, ist durch die bedeutende Mächtig-

keit des Diluviums (12 m ohne das Liegende zu erreichen) angezeigt, während im Orte das Tertiär ziemlich nahe an die Oberfläche tritt.

Der Rupelthonstreifen zwischen Flörsheim und Breckenheim

Kehren wir zu den stratigraphischen Verhältnissen in der Nähe von Flörsheim zurück. Hier wurde wenige Schritte vom letzten Hause unterhalb Flörsheim der Oberpliocänsand noch aus 28 m Tiefe gefördert, während unmittelbar an ihn das zweitälteste Schichtglied des Mainzer Tertiärbeckens, der Rupelthon, anstösst. Wir erwähnten schon kurz S. 16 des Rupelthons bei Flörsheim. Dieser zieht in SSO.-Richtung vom Gebirge in einem gestreckten schmalen Streifen nach dem Main herab, wo er nur mehr $^1/_2$ km breit ist. Die Westseite dieses Streifens ist durch eine Verwerfungslinie gebildet, welche in N. 38 bis 40° W. verläuft. Der Betrag der Verwerfung, in welcher an der Luisa und bei Neu-Isenburg das Oberpliocän und das obere Oberoligocän aneinander liegen, ist nicht von solcher Bedeutung, wie der an der östlichen Begrenzungslinie des Rupelthonstreifens. Immerhin liegt unmittelbar am Rupelthon der Cyrenenmergel, welcher ebenfalls in der Thongrube zu Tage ausgeht. Das Liegende des Cyrenenmergels, den Rupelthon, hat man bei einer Bohrung daselbst in 75 m Teufe noch nicht erreicht; aus dieser Tiefe wurden nämlich noch Exemplare von *Potamides plicatus* var. *Galeotti* gefördert. Der Thon hat ein südwestliches Einfallen von ca. 10°, so dass die tiefsten Schichten mit *Leda*, welche in der östlichen Grube zum Anschnitt kommen, erst bei 14 m Tiefe in der westlichen Grube erscheinen; in letzterer Grube ging man bis zu einer Tiefe von 16—17 m. In dem weiten, auf eine Länge von etwa 90 m klar zu übersehenden Profile der östlichen Grube beobachtete man (October 1891) am östlichen Ende ein schwaches Einfallen von 2—3° nach NO; dasselbe wird auch von einer Verwerfung durchsetzt, deren Sprunghöhe etwa $^3/_4$ m beträgt; dieselbe streicht WNW. durch die Grube und zeigt ein Einfallen von ca. 80° nach NO. Beide alttertiäre Schichtstufen sind nur von älterem Diluvium und Löss bedeckt.

Die östliche Grenzlinie des Rupelthonstreifens, die aber nicht mit solcher Sicherheit wie die westliche Grenzlinie ausfindig gemacht werden konnte, ist die Dislocationslinie, welche mit dem Aneinanderstossen von Pliocän und Rupelthon am Main, wie wir gesehen haben, anhebt. Sie muss aber alsbald zwischen Rupelthon und untermiocänem Letten verlaufen. Der Letztere gibt sich schon als Liegendes des Diluviums an der Station Flörsheim durch den Schwefelbrunnen daselbst zu erkennen; ausserdem geht im Bruch bei Bad Weilbach 2 ^{km} östlich von Flörsheim der untermiocäne Kalk, dem discordant das Oberpliocän angelagert ist, zu Tage aus. Denselben Anhaltspunkt wie an der Station Flörsheim hätte man auch für das Liegende in Bad Weilbach, auch wenn das Untermiocän nicht schon, durch seine Fossilien gekennzeichnet, anstünde. Eine reichliche Schwefelquelle ist nämlich im Park von Bad Weilbach gefasst, und auch im Bruch daselbst drang eine schwache Schwefelquelle hervor; sie hat sich jedoch wieder verloren.

Bei Flörsheim stossen also sowohl der die untere Wetterau erfüllende untermiocäne Letten als auch der oberpliocäne Sand an die östliche auch NNW. — SSO. streichende Grenzlinie des Rupelthonstreifens an. Die weitere Angabe des Verlaufes letzterer Verwerfungslinie auf dem Kärtchen beruht nur auf in Wicker eingezogenen Erkundigungen. Nach Mittheilung des Bürgermeisters Kopp liegt das erste Haus von Wicker, von Bad Weilbach her, noch auf Thon, der mit dem im Orte, also Rupelthon, übereinstimmt; er ist dunkel, schwer, durch Bearbeitung aber doch zum Weinbau tauglich. Auf demselben blauen Thon liegt weiter auch Wallau. — In 660′ (= 206 ^{m}) Höhe scheint der Rupelthon nördlich von Breckenheim auf Rothliegendem, das noch zum Gebirg zu rechnen ist, aufzuruhen. — Hier sei noch der Beobachtung von ächtem Cyrenenmergel nicht weit von Medenbach am Wege nach Langenhain rechts gedacht, woselbst in anscheinend anstehendem blaugrauem Mergel *Cyrena convexa* Brongn. und *Potamides Lamarcki* Brongn. sp. gesammelt wurden (Senck. Ber. 1873/74 S. 94). Einer im Senckenbergischen Museum liegenden, von Dr. O. Boettger gesammelten Gesteinsprobe nach zu urtheilen, reicht der mitteloligocäne Meeresthon wie der Meeressand bis Medenbach, welches

noch in den Rupelthonstreifen fällt. Ersterer ist ein blauer Thon mit zahlreichen Nodosarien und wurde bei einer Brunnengrabung gefördert. Die südöstliche Fortsetzung dieses Thons ist bisher nur bis an den Main verfolgt worden; in dessen Sohle gab er sich durch hervorragende Buckel, gebildet von Septarien, die vom Wasser nicht so rasch weggewaschen werden, wie der Thon, in dem sie liegen, zu erkennen.

Der so umgrenzte Rupelthonstreifen stellt nach dem hier Erörterten eine Scholle dar, die wie am Gebirge festgehalten erscheint, während die anstossenden tertiären Schichtstufen Senkungen verschiedenen Grades erlitten haben. Aber auch im Landschaftsrelief ragt er stellenweise gleich einem Wulst über die seitlich an ihm abgesunkenen Tertiärschichten hervor; in Wicker nimmt er z. B. die Höhe ein, während die Petrefakten führende Schicht des Cyrenenmergels daselbst nur wenig über der schmalen Thalfläche gegenüber der Steinmühle in den Weinbergen ansteht. Aehnlich äussert sich Koch in Erl. zu Bl. Hochheim S. 16.

Ueber die Fortsetzung des Rupelthonstreifens südlich des Mains liegen keine Beobachtungen vor; eine Anzahl geologischer Thatsachen, deren innerer Zusammenhang nicht sicher und klar ist, macht es aber wahrscheinlich, dass der Rupelthonstreifen auch ungefähr mit dem Main abschneidet. Zu diesen Verhältnissen gehört in erster Linie, dass die am Rothliegenden von Nackenheim entlang ziehende Rheinthalspalte in ihrer nordnordöstlichen Fortsetzung durch den Main bei Flörsheim streicht, dass in derselben Linie auch der Bruch bei Bad Weilbach liegt, welcher mancherlei Schichtstörungen zeigt, dass dann auch nahezu in dieselbe die östliche Grenze des 600′ hoch am Südfuss des Gebirges liegenden Cyrenenmergels von Diedenbergen fällt. Weiter ist noch anzuführen, dass v. Reinach das Lorsbacherthal in ursächliche Beziehung zu dieser Störungslinie bringt (Jahrbücher d. nass. Ver. f. Naturk. 1887 Taf. IV S. 260). Schliesslich möchte ich hier darauf hinweisen, dass wirklich dieser Cyrenenmergel das nördlichste Vorkommen von älterem Tertiär am Südabhang des Taunus ist, dass nördlich Hofheim, wo das Lorsbacherthal nach aussen mündet, nur Miocän und Pliocän dem Gebirg an- oder aufliegt.

Mitteltertiäre Scholle östlich vom Luisabasalt.

Wir kommen nun an die Beschreibung der östlich sich an die Luisa-Flörsheimer anschliessenden Scholle. Wie die westliche Grenze der letzteren in dem Luisa-Basaltgang, resp. in der in seiner Richtung streichenden rheinischen Störungslinie liegt, so erscheint auch die östliche Grenze durch Basalt angezeigt.

a. Oestliche Grenze der mitteltertiären, östlich vom Luisa-Basalt gelegenen Scholle. Im östlichen Theile unserer Landschaft hat sich durch neue Aufschlüsse die Vorstellung über den geologischen Aufbau nicht unwesentlich geändert im Vergleich zu derjenigen, welche bei Redaction der Uebersichtskärtchen vor 3 Jahren gegolten hat und in denselben zur Darstellung gelangt ist.

Dass die Steinheimer Basaltdecke aus mehreren Spalten hervorbrach, die in dem nun von derselben bedeckten Gebiet selbst befindlich waren, schien mir nach Erscheinungen, welche in den noch stark in Betrieb befindlichen Steinbrüchen zu sehen sind, als das Wahrscheinlichste (Senck. Ber. 1883 S. 282 ff). Diese Erscheinungen bestehen in der keilförmigen Einschaltung von grobbänkigem Basalt zwischen säulenförmigem, sodass die von unten nach oben sich erweiternden, anders struirten Basaltmassen als Gänge im Säulenbasalt sich darstellen. Obiger Anschauung, welche auch Hornstein aussprach (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1867 S. 335), wurde bisher von keiner Seite widersprochen.

So erschienen die geologischen Verhältnisse bei Steinheim ganz analog denjenigen bei Luisa, und ich zog daher im Uebersichtskärtchen II durch den Wilhelmbad-Steinheimer Basalt mit um so grösserer Zuversicht eine Verwerfungslinie, als nach dem bisher bekannt gegebenen es wahrscheinlich war, dass die Gegend westlich von Steinheim unter den Diluvial- und Alluvialablagerungen von Cyrenenmergel erfüllt sei (»Offenbach« 9—22), während östlich vom Steinheimer Basalt unter den jüngeren Anschwemmungen die pliocänen Sande und Thone liegen. Was das Liegende des Basaltes angeht, so bestand dasselbe nach den Aussagen der Arbeiter aus dunklem Letten, dem Braunkohlenstammstücke eingelagert sind. Im Sommer 1890 hat Herr Dr. Schauf

den Steinheimer Basalt studirt und hierbei in einem neuen Anbruch beobachtet, dass nicht allein dem säuligen Basalt auf eine kurze Strecke ein Braunkohlenflötzchen eingeschaltet ist, so dass an dieser Stelle ein oberes und ein unteres Basaltlager durch das Flötzchen getrennt erscheinen, sondern auch, dass dasselbe in einen jener grobbänkigen Keile eindrang. Hiernach war es evident, dass diese keine Gangausfüllungen sind, und dass somit der Steinheimer Basalt eine ununterbrochene Decke ist, die sich über ungestörtes Tertiär ausbreitet.

Damit harmonirt nun auch das Alter des gelegentlich einer Brunnenbohrung im ROUSSELLE'schen Bruch bei Dietesheim zu Tage geförderten unmittelbar Liegenden des Basaltes. Es ist letzteres dasselbe Schichtglied, welches unter jungem Diluvium die Luisa-Flörsheimer Scholle erfüllt, das Oberpliocän. Die Bohrproben, die ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. SCHAUF danke, bestehen von oben nach unten aus:

	Mächtigkeit	Teufe
1) grobem, gleichförmigem Quarzsand .	1,87 m	1,87 m
2) hellgrauem Thon	0,65 m	2,52 m

3) grauem, gleichförmigem Sand, der, weil wasserführend, nicht durchbohrt wurde.

Als Liegendes des Sandes 3) ist somit ein zweites Thonlager anzunehmen. Sand und Thon sind fossillos. Dass das Oberpliocän nicht nur unter der Basaltdecke durchzieht, sondern sich auch westlich weiter fortsetzt, zeigte ein im Juni 1888 nahe dem Main östlich von Dietesheim zunächst des Ortes niedergebrachtes Bohrloch; auch an dieser Stelle spreche ich gern Herrn Dr. MORITZ WOLFF meinen verbindlichsten Dank aus für die Ueberlassung aller Proben aus den zahlreichen Bohrungen, welche derselbe in der Umgebung von Hanau vorgenommen hat.

Von oben nach unten folgten in dem Dietesheimer Bohrloch[1]) folgende Schichten:

---

[1]) Bezüglich der feinsandigen mergeligen Gesteinsprobe mit Concretionen, die nach Ber. d. Wetterau. Ges. f. d. ges. Naturk. 1889, S. 94 von Dietesheim stammen soll, ist in Bezug auf den Fundort derselben ein Irrthum unterlaufen; sie stammt aus dem Gr.-Auheimer Bohrloch.

		Mächtigkeit	Teufe	
1) u. 2)	Sandiger Lehm . . .	2,50 m	2,50 m	Alluvium u. Diluvium.
3)	Kies und Geröllsteine .	8,00 m	10,50 m	
4)	Graulich weisser reiner Quarzsand mit einem grösseren Braunkohlenstückchen	9,75 m	20,25 m	Ober-Pliocän.
5)	Grauer fetter Thon mit Kohlenspuren	0,25 m	20,50 m	
6)	Feiner graulich weisser Quarzsand	3,35 m	23,85 m	
7)	Grauer Thon	0,60 m	24,45 m	
8)	Quarzsand mit Thonschichten	3,50 m	27,95 m	
9)	Lichtgrauer Quarzsand (über 1 mm Kornstärke) mit schlichigen Partien	7,00 m	34,95 m	

So ist nun der lang gehegte Wunsch, das Liegende des Basaltes und das Alter des von den jüngeren Gebilden bedeckten Tertiärs zwischen Mühlheim und Dietesheim kennen zu lernen, erfüllt. Die Ueberlagerung des Oberpliocäns durch Basalt in Hanau scheint sich auch aus der Zusammenstellung des Bohrloches in der NICOLAY'schen Brauerei in Hanau (Ber. d. Wetterau. Ges. f. d. ges. Naturk. 1889 S. 16) und der Notiz in »Offenbach« S. 50 zu ergeben, dass an der wallonischen Kirche in Hanau Basalt bemerkt worden sei.

Die Steinheimer Basaltdecke, deren Maximalmächtigkeit 12 bis 13 m ist, ist hiernach höchstens von oberpliocänem Alter. Dass aber vulkanische Gebilde von solch jungem Alter in unserer Landschaft zahlreich vorkommen, dafür werden wir in der Folge noch mehrere Belege beibringen.

b. Frankfurter Theilscholle — östliche Grenzen. Wenn an der Obermainbrücke noch Kalkbänke mit *Stenomphalus cancellatus cristatus* BOETTG. (Palaeontogr. XXIV S. 203), welche den oberen Cerithienkalken angehören, durch den Main ziehen, die

südliche Abdachung des Röderberges mit der nördlichen Sachsenhausens (Quirinusstrasse) verbindend, so bewegt sich dagegen etwas weniger oberhalb das Mainwasser über den mitteloligocänen Rupelthon, der z. B. auf der rechten Seite des Mainthales als das unmittelbar Liegende der jüngsten Mainterrasse schon mehrfach erreicht wurde.

Die beiden Theilschollen grenzen also dort aneinander, wo das durch Erosion stark ausgeweitete Mainthal westlich auf den nordsüdlich ziehenden Abhang des Röderberges trifft und eben in Folge dieser Verwerfung oberhalb Frankfurts sich stark verengt (Senck. Ber. 1885, S. 167).

Obwohl auch südlich des Mains in der Fortsetzung des Abhanges des Röderberges gegen das obere Untermainthal ein etwas steilerer Hang nach Osten schaut, so lassen doch die Aufschlüsse, welche auf den Höhen südlich Sachsenhausens sich geboten haben, erkennen, dass die steilere Böschung nicht in der Fortsetzung der NS. gerichteten Verwerfung längs des Röderberges liegt, sondern dass die südliche Fortsetzung derselben etwas westlich jener steileren Böschung des Mühlberges durch die 148 ^{m} erreichende Tertiärhöhe geht.

Wenn man den Hainerweg in Sachsenhausen südlich aufwärts wandert, so trifft man in der zu jenem querliegenden Quirinusstrasse in 108 ^{m} Höhe auf die dichten, z. Th. bläulichen Kalke, welche neben reichlichen Corbiculen auch Cerithien und *Stenomphalus* enthalten, also dem oberen Cerithienkalk angehören und hier nördlich, dem Mainthale zu, einfallen, wie die gleichalterigen Schichten auf der rechten Mainseite südlich gegen den Main. Weiter aufwärts wurde in 129 ^{m} Höhe beim Umbau des Hainertempelchens (8 ^{m} unter Terrain) eine *Perna*bank, also unterer Cerithienkalk, angetroffen. Noch weiter südlich in ca. 142 ^{m} absoluter Höhe, schon auf der sich nach S. schwach abdachenden Hochfläche gelegen, kam vor einigen Jahren bei Herstellung des Brunnenschachtes im Garten des Herrn Gärtner HOFFMANN in Sachsenhausen unter Kies und wenig mächtigem Kalk (Cerithienkalk) gelber Letten in ca. 135,5 ^{m} Meereshöhe und darunter eine Planorben führende Braunkohlenschicht, bekanntlich die oberen Horizonte des Cyrenenmergels, zum

Vorschein. Unter der Planorbenschicht folgten dann, wie ich weiter unten genauer mittheilen werde, in HOFFMANN's Brunnenschacht die ächten Cyrenenmergelschichten mit tieferen Lagen, deren Fauna ganz mit derjenigen übereinstimmt, die BOETTGER 4 km östlich an der kalten Kling (»Beitrag«, S. 20) gesammelt hat.

Westlich und zunächst von diesen oligocänen Schichten stehen die untermiocänen Kalke der Sachsenhäuser Warte (ca. 148 m), südsüdwestlich diejenigen der Oberschweinstiege (118 m) etc. an, die sich bis zur Luisaverwerfung erstrecken. Kaum 700 m östlich vom Basalt im v. BETHMANN'schen Park »Luisa« geht im Eisenbahneinschnitt in ungefähr 110 m eine *Corbicula*bank, die *Potamides plicatus pustulatus* (AL. BRAUN) und *Helix subsoluta* SANDB. führt, durch. In 118 bis 119 m Höhe stiess man auch bei einer Brunnenausschachtung im Hause des Herrn Seifenfabrikant WITTICH in Neu-Isenburg 3 bis 4 m unter Terrain (122 m NN.) auf die Schichten des oberen Cerithienkalkes, welche in einem Betrage von 5—6 m ausgehoben wurden. Die oberen Lagen waren mehr mergelig, die tieferen kalksandig. Die hier gesammelten Fossilien sind:

Tympanotomus submargaritaceus SANDB. sp.	häufig.
» *conicus* BOETTG. sp. . . .	selten.
Potamides plicatus pustulatus AL. BRAUN sp. schlanke Form	sehr häufig.
Stenomphalus cancellatus THOM. ein Fragment	
Neritina fluviatilis L. sp.	häufig.
» *callifera* SANDB.	häufig.
Litorina moguntina A. BRAUN	selten.
Hydrobia obtusa SANDB. in Kalk und Mergel	häufig.
» *ventrosa* MONT. sp.	nicht häufig.
» Uebergang zu *H. inflata* SANDB.	selten.
Nematura lubricella A. BRAUN sp. . . .	selten.
Helix subsoluta SANDB.	nicht selten.
Congeria Brardi FAUJ. sp.	häufig.
Mytilus Faujasii BRONG.	selten.
Corbicula Faujasii DESH. sp.	nicht häufig.
» *donacina* AL. BRAUN sp. . . .	selten.
Cypris sp. im thonigen Mergel	häufig.

Dieselben Schichten mit ähnlicher Fauna liegen auch 1^m unter der Oberfläche bei BANSA's Mühle in Neu-Isenburg, also in ca. 121^m Meereshöhe.

In der Frankfurter Theilscholle ist die verbreitetste tertiäre Schichtenstufe das Untermiocän, welches in sehr grosser, über 100^m betragender Mächtigkeit bei der von der Stadt ausgeführten und von Oberingenieur EYSSEN geleiteten Bohrung zur Herstellung eines artesischen Brunnens[1]) constatirt ist. Der tiefste, durch Fossilien genau erkannte Horizont, welchen man hier erreicht hat, ist, abgesehen von dem Cyrenenmergel im EYSSEN'schen Bohrloch, der untere Cerithienkalk. Denselben traf man in einem Brunnenschacht im Nordosten von Bornheim in 103'(= 32^m) Tiefe; aus demselben sammelte VON KOENEN eine *Perna*; denselben Horizont hat BOETTGER in einem tiefen Brunnen an einem der Hasenpfade in Sachsenhausen durch *Modiola angusta* festgestellt. Vor Jahren hat auch BOETTGER am östlichen Fuss des Röderberges nahe an der Röderhof-Landstrasse zwei Steinkerne von *Perna* gesammelt. Der obere Cerithienkalk ist in geringer Tiefe längs des Röderberges nach Süden (Senck. Ber. 1884, S. 192) entwickelt.

Der wichtigste Horizont in dieser Scholle ist derjenige von *Tympanotomus conicus* und *Potamides plicatus pustulatus* mit *Hydrobia obtusa* im Letten des Frankfurter Untergrundes; derselbe ist von BOETTGER und von mir an zahlreichen Stellen im Norden Frankfurts nachgewiesen (Senck. Ber. 1885 S. 183 und 184); ich trage aus Berichten über die Sitzungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung, 21 Jahre nach der Mittheilung in denselben, noch folgende Notizen nach: v. FRITSCH fand bei einer Brunnengrabung in der Fichardstrasse verkieste Gehäuse von *Palu-*

[1]) Es war diese Bohrung bis vor Kurzem die tiefste in hiesiger Gegend niedergebrachte (»Offenbach« S. 23—25). Die einzelnen durchstossenen Schichten sind auf ihren Gehalt an Fossilien etc. von LUDWIG beschrieben, und es war darum für die Erkenntniss der Schichtenfolge von besonderem Interesse, die Oertlichkeit genau festzustellen. Ich danke es den gefälligen Bemühungen der Herren Stadtbaurath W. H. LINDLEY und Ingenieur B. ZILCHER, dass solches nun geschehen; hiernach befand sich das Bohrloch in einer Terrainhöhe von 130,5^m über Normal-Null und in einer Entfernung von 65^m östlich von der Achse der Friedberger Landstrasse; LUDWIG gibt für diesen Punkt 125,03^m an.

dina pachystoma (wohl *phasianella* BOETTG.), *Limnaeus minor*, eine *Helix*, *Tympanotomus margaritaceus* (*Tymp. conicus*), *Potamides plicatus pustulatus* und *Melania Escheri.*

In der Nähe dieser Fundstelle in der Eschersheimer Landstrasse wurde aus dem Brunnen des Herrn RICHARD *Paludina phasianella* in völlig gleicher Erhaltung wie in der Hafenbaugrube, ausserdem *Paludina succineïformis* gefördert; weiter östlich, in der Lersnerstrasse, fand Herr C. JUNG im Letten eine *Paludina phasianella* und am Oederweg wurde unter kalksandiger Schicht in 15' Tiefe dasselbe Fossil gesammelt. In der Kepplerstrasse konnte Herr C. JUNG gelegentlich einer Brunnengrabung die Cerithienschichten mit *Tympanotomus conicus* in glattem, grauem Thon und *Potamides plicatus pustulatus* in kalksandiger Lage constatiren, so dass die lithologische Beschaffenheit der Schichten, wie der Erhaltungszustand der Fossilien mit denen in der Hafenbaugrube völlig übereinstimmen.

Bei einer Brunnengrabung fand BOETTGER in der Lenaustrasse eine neue *Paludina*, auch *Potamides plicatus pustulatus* mit rothbänderiger Färbung. Dem geologischen Horizont entspricht auch der Fund einer Septarie, die vor Kurzem bei einer Canalausschachtung in derselben Strasse zum Vorschein kam; Septarien und kalksandige Cerithienschichten scheinen sich nämlich in der Hafenbaugrube gegenseitig zu vertreten (Senck. Ber. 1885, Schichtenprofil im Frankfurter Hafen). Kürzlich kam, was ich der gefälligen Mittheilung von Herrn Ingenieur WEHNER danke, der Cerithienhorizont bei einer Grabung in der Eichwaldstrasse-Burgstrasse in Bornheim unter 4 ^{m} Sand und aufgefülltem Boden in 117 ^{m} Meereshöhe zu Tage; auch die seltene *Stenothyra Jungi* BOETTG., welche aus der Cerithienschicht des Hafens beschrieben wurde, fand sich hier neben *Hydrobia obtusa* und *Hydrobia aturensis* in 2 Exemplaren, was die Identität des Horizontes ganz sicher stellt.

Damit stimmt auch der Fund von *Paludina phasianella* in der Burgstrasse (C. JUNG) und eine Notiz Dr. O. VOLGER's überein, wonach im Brunnen des Eckhauses an dem Ausgange, der von Bornheim zur Friedberger Warte hinaufführt, unter Kalk in 16' Tiefe schwarzer und grauer Letten mit Cyprisschichten lag und

der untere lichtgraue Letten, etwa in 26′ Tiefe, ganz durchspickt ist von schön erhaltenen *Hydrobia obtusa.* Darunter kam daselbst eine Septarie und damit Wasser. — Auch im Osten der Stadt wurden Fossilien gefunden, die auf ein Durchgehen der eben besprochenen Lettenschichten bis dahin schliessen lassen. Es wurde aus dem Letten gelegentlich einer Brunnengrabung am Sandweg *Paludina phasianella*, *Limnaeus pachygaster* und *Neritina fluviatilis* gesammelt. Dass nahe der Hafenbaugrube der durch seine Fossilien gut gekennzeichnete Schichtencomplex der oberen Cerithienschichten bis fast an die Oberfläche heraufsteigt, nur bedeckt von ganz jungen Sedimenten, zeigt der Fund von *Tympanotomus conicus* und *Hydrobia obtusa* in der Gutleutstrasse (F. BAADER). Hinzu kommt noch der Fund eines verkiesten *Potamides plicatus pustulatus* von der Ecke der Schlesingergasse und der Neuen Mainzerstrasse.

Am klarsten lag die Schichtenfolge des Frankfurter Bodens bezüglich der oberen Cerithienschichten und unteren Hydrobienschichten beim Bau des Hafens offen und zwar in 40^{m} Mächtigkeit (Senck. Ber. 1885, Schichtenprofil), dann bezüglich der oberen Lagen der Hydrobienletten im Bohrloch Nizza in ca. 50^{m} Mächtigkeit (Senck. Ber. 1885, S. 196).

Ein tiefer Brunnen wurde vor nahezu 10 Jahren in der BRÖNNER'schen Fabrik zwischen Frankfurt und Bockenheim ausgeschachtet; nichtsdestoweniger sind mir doch erst jetzt die von dieser Grabung aufbewahrten Gesteinsproben, welche bezüglich ihrer Höhenlage sorgfältig bezeichnet sind, zur Untersuchung zugegangen. Die gütige Zustellung derselben danke ich der Liebenswürdigkeit der Herren Dr. FIKENTSCHER und Dr. RUOFF dahier.

Von den Schichten, deren Teufe und Mächtigkeit im Folgenden aufgeführt werden, sind leider die Letten nur in geringem Betrage aufbewahrt, während die festeren Bänke, ev. Septarien, die bei der Grabung grösseren Widerstand boten, wohl vollständig vertreten sind. Das Hangende der Untermiocänschichten sind, was aus einer nachbarlichen Kiesgrube ersichtlich ist, diluviale Sande und Kiese, die, nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit zu urtheilen, aus dem Maingebiet stammen, und deren geologischer Horizont nach den Funden von mehreren Mammuthbackenzähnen in der

Schwindstrasse und einem gleichen Fund bei der Germania in Bockenheim die *Elephas primigenius*-Stufe ist. Der Brönner'sche Brunnenschacht liegt zwischen diesen Oertlichkeiten; das Wasser desselben ist, wie so manches im Hydrobienletten, schwefelwasserstoffhaltig; die von Herrn Dr. Julius Loewe ausgeführte Analyse habe ich im Ber. d. Vereins f. Beförderung d. Verkehrslebens in Frankfurt 1886 mitgetheilt.

Terrainoberfläche 100 m M. H.

	Mächtigkeit		Teufe
1) Dichter Mergel von muscheligem Bruch	0,5 m	aus	6,00 m
2) Lichtgrauer Letten mit Steinnestern	3,5 m	»	6,50 m
3) Dichter Kalkmergel von muscheligem Bruch mit Braunspath (letzterer nicht mehr vorhanden)	0,5 m	»	10,00 m
4) Lichtgrauer Letten, in Wasser bröckelig zerfallend (Schlämmmaterial reich an grauen kleinen Mergelconcretionen)	3,0 m	»	10,05 m
5) Graue Mergelseptarie, auf den Kluftflächen von kleinen gelben Kalkspathkrystallen überkrustet . . .	0,75 m	»	13,05 m
6) Hellgrauer Letten, in Wasser bröckelig zerfallend	2,00 m	»	14,25 m
7) Lichtgraue geschichtete harte Mergelbank, in welcher eine sinterige schwammige, in grosser Menge Muscheltrümmer (Congerien) enthaltende Schicht mit einer der Schalentrümmer entbehrenden schwammigen Kalksinterschicht durch hellgrauen dichten Kalkmergel verbunden ist; in den Poren des Kalksinters sitzen oben und unten meist kantige Quarzkörner (1,0 mm)	0,11 m	»	16,25 m

8) Weisser reiner Quarzsand, fast nur aus kantigen Quarzkörnern ($^3/_4$–1 mm)	—	aus 16,40 m
9) Grauer, von Quarzkörnern erfüllter Letten mit kleinen schaligen Kalktrümmern	0,25 m	» 16,64 m
10) Hellgrauer glatter Letten, in den oberen Lagen mit Einstreuungen von schwarzer mulmiger und lignitischer Kohle und Quarzkörnern wie bei 7, 8 u. 9; in den unteren Schichten grünlich und völlig fossillos	3,0 m	» 18,54 m
11) Grauer Letten mit unebenem Bruch, leicht zerfallend, mit Fischwirbelchen	9,29 m	» 22,05 m
12) Dichter grauer Mergel	0,31 m	» 49,14 m
13a) Dichter grauer Mergel von glattem muscheligem Bruch, mit wenig Wasser	0,04 m	» 54,53 m
13b) Grauer Letten mit erdigem Kalksinter durchsetzt, auch Kalkknollen enthaltend, fossillos; dabei liegt auch verhärteter Mergel, auf den sich wohl allein die Mächtigkeitsangabe bezieht	0,58 m	» 61,63 m
14) Letten, streifig durch hellen erdigen Kalksinter, fossillos; auf der Etiquette als sehr fester dunkler Schieferletten bezeichnet	5,94 m	» 62,11 m
15) Dichter Mergel von muscheligem Bruch, ganz erfüllt von *Hydrobia ventrosa*	0,92 m	» 68,15 m
16) Hellgrauer Letten mit verhärtetem Mergel, der von Hydrobien ganz durchzogen ist	0,28 m	» 72,45 m

17)	Hellgrauer Letten, leicht schlämmbar, fast fossillos	7,19 m	aus 72,74 m
18)	Schaliger mergeliger Kalksinter und verhärteter Mergel, erfüllt von Hydrobien	0,47 m	» 79,93 m
19)	Feste Mergelbank, reich an Hydrobien, auch durchsetzt von Adern von Braunspath, der in Klüften auch deutlich krystallisirt ist; die letzten 20 cm führten so viel Wasser, dass nun 7 mal täglich elevirt werden musste gegen 4 mal täglich vordem. Darunter war fossilloser Letten, weissgrau, kalkig und sehr fest .	0,93 m	» 80,71 m
20)	Dichter Mergel, reich an Hydrobien, dabei ein Stück aus einer Septarie mit krystallinischer Kalkspathkruste uud braunen schaligen Stücken. Die Hauptschicht war wohl der schalige graue Letten mit Hydrobien und Fischresten	—	» 89,14 m
21 a)	Eben solcher dunkler grauer Letten, unmittelbar über dem sehr wasserreichen festen Mergel	—	» 95,37 m
21 b)	Feste Mergelbank, z. Th. reich an Hydrobien	0,87 m	» 96,24 m
22)	Dunkelgrauer fettglänzender schaliger Letten mit Schnecken . . .	1,43 m	» 97,67 m
23)	Grauer Letten voll kleiner Cypris, mit festen Kalkknauern, Hydrobien enthaltend	0,66 m	» 99,73 m
24)	Sandiger dunkelgrauer Letten mit Hydrobien	2,02 m	» 100,39 m

Durch Schlämmung wurden folgende Fossilien gewonnen:

aus	4)	*Hydrobia ventrosa* MONT. sp.		
		Pseudamnicola[1]) sp. jung 1 Ex.		
		Cypris faba DESM.	von	10,5 — 13,5 m
»	9)	Fragmente von Hydrobien		
		Fragmente von unbestimmbaren Muschelschalen	»	16,64— 18,54 m
»	13)	*Hydrobia ventrosa* MONT. sp.		
		1 kleiner Fischwirbel . . .	»	61,63— 62,11 m
»	14)	Embryonalwindungen von Hydrobien		
		1 *Cypris*	»	62,11— 68,15 m
»	16)	*Hydrobia ventrosa* MONT. sp. ziemlich zahlreich		
		Fragment von *Limnaeus* sp.		
		Cypris faba DESM.		
		Fragment eines Fischwirbels .	»	72,45— 72,74 m
»	20)	*Hydrobia ventrosa* MONT. sp. 10 Ex.		
		Hydrobia inflata FAUJ. sp. 3 Ex.		
		Jugendformen von Hydrobienarten		
		Zahlreiche Fischreste mit einem grösseren Wirbel		
		1 Zähnchen eines Sparoiden .	»	89,14—?95,37 m
»	21 a)	*Hydrobia ventrosa* MONT. sp. ziemlich zahlreich		
		Hydrobia aturensis NOULET, nicht selten		
		Congeria Brardii FAUJ. sp., ein Schlossstück		

[1]) Anm. Pseudamnicolen beschreibt BOETTGER in Senck. Ber. 1884, S. 276; von den daselbst aufgeführten stammt *Pseudamnicola Rüppelli* BOETTG. aus dem untermiocänen Letten der Schleusenkammer.

		Fischreste, darunter 1 kleiner Wirbel Zahlreiche kleine Mergelconcretionen	von 95,37— 96,24 m
aus	22)	*Hydrobia ventrosa* MONT. sp. wenige *Hydrobia obtusa* SANDB., wenige *Cypris faba* DESM., sehr wenig Fischreste Zahlreiche kugelige Mergelconcretionen	» 97,60— 99,10 m
»	23)	*Hydrobia ventrosa* MONT. sp. zahlreich *Hydrobia aturensis* NOUL. nicht selten *Hydrobia obtusa* SANDB., nicht selten Fragment einer Muschelschale *Cypris faba* DESM., selten Fischreste Viele Mergelconcretionen, klein, kugelig	» 99,73—100,39 m
»	24)	*Hydrobia ventrosa* MONT., zahlreich *Hydrobia aturensis* NOUL., ziemlich zahlreich *Hydrobia obtusa* SANDB., zahlreich *Hydrobia inflata* FAUJ. sp., 1 Ex. *Cypris faba* DESM., häufig Mergelconcretionen, klein, kugelig, nicht häufig	» 100,39—102,41 m

So unbedeutend auch die Fossilien sind, welche dieser Brunnenschacht geboten hat, so stellt derselbe nichts destoweniger, da die tiefsten, fossilführenden Schichten besser vertreten sind, Be-

deutsames fest. Er steht in Uebereinstimmung mit dem im Nizza-Bohrloch und im Hafenbau Ermittelten, worin bisher die Kenntniss der Schichtenfolge im Untergrunde von Frankfurt beruhte. In erster Linie constatiren wir, dass in ca. 100 ^{m} Teufe noch keine Spur einer cerithioiden Schnecke sich fand, dass aber in dieser Tiefe doch noch die *Hydrobia obtusa* in Gesellschaft der anderen sich erhalten, und dass sogar unter denselben sich schon, wenn auch in geringer Zahl, *Hydrobia inflata* eingestellt hat. Etwa 10 ^{m} höher tritt *Hydrobia inflata* schon in grösserer Zahl auf. Ueber das Aussterben derselben gibt der Brönner'sche Brunnenschacht keinen Aufschluss; da dürften sich die tieferen Schichten des Nizza-Bohrloches anfügen. Es scheint, dass — so geben es die Fossilien an die Hand — die oberen Schichten desselben den obersten Hydrobienschichten angehören, so dass wir die Cerithienschichten im Nizza-Bohrloch kaum in geringerer Teufe als 100 ^{m} zu erwarten hätten.

Schon in weniger als $1^{1}/_{2}$ ^{km} Entfernung (Nizza-Bohrloch bis Schichte »cer« im Hafen) scheint also die Aufwulstung der Schieferletten und Mergelbänke von solcher Bedeutung zu sein, dass Schichten aus einer Tiefe von 100 ^{m} bis fast an die Oberfläche heraufgepresst wurden. Einen gleichen Horizont möchten wohl die fischreichen Schichten im Hafenbau und in Schicht 20 im Brönner'schen Brunnenschachte darstellen. Mergelbänke von der lithologischen Beschaffenheit von Schicht 19 sind in der Hafenbaugrube vorgekommen; ihr Horizont ist jedoch nicht festgestellt. Dass die in Schicht 20 getroffene Septarie dem Zuge grosser Septarien in der Hafenbaugrube entspricht, ist nicht unwahrscheinlich, da jener Zug auch wenig über den *Hydrobia obtusa*-Schichten liegt. Schichten von der Gesteinsbeschaffenheit von Schicht 8 und 9 sind mir im Untergrunde Frankfurts noch nicht vorgekommen.

Obige Vorstellung, dass längs des Mains in Frankfurt Schichten aus einer Tiefe von 100 ^{m} bis fast an die Oberfläche heraufgepresst worden seien, möchte bei solch jungen Gebilden, wie es die untermiocänen Letten sind, fast abenteuerlich klingen, und es würde wohl allgemein als erwiesen betrachtet werden, dass die Schichtenstörung, welche zwischen dem Nizza-Bohrloch und dem Hafen existirt, eine

Verwerfung sei, wenn hier wie dort nur durch eine Bohrung die Schichtenfolge bekannt wäre. Nun habe ich aber in zusammenhängendem Profile thatsächlich die Faltenlegung der Letten und Mergel und dabei die Aufwulstung älterer Schichten während der Ausschachtung des Hafens auf eine Länge von 575 m von Ost nach West zu beobachten Gelegenheit gehabt (Senck. Ber. 1885 Tafel I). Aus diesem Profil ist ersichtlich, dass die Höhendifferenz zwischen den Schichten an der Zickzackbrücke und bei »cer«, also auf eine horizontale Entfernung von ca. 375 m, ungefähr 40 m beträgt. Innerhalb des Profils hat sich also auf eine relativ kleine Entfernung eine Aufpressung von solchem Betrag dargestellt. Die älteren, aufgewulsteten Schichten liegen westlich.

Nichtsdestoweniger möchte ich eine Verwerfung zwischen Nizza-Bohrloch und Zickzackbrüche am Hafen nicht in Abrede stellen. Welcher Antheil aber der einen und welcher der anderen Dislocation beizumessen ist, ist nicht zu ermitteln.

Der neueste Aufschluss, welcher für den Schichtenbau bei Frankfurt von Interesse ist, hat jene mit »cer« im Hafenbauprofil bezeichnete Schicht auch im Westen Frankfurts zu Tage gebracht. Unter 3,55 m diluvialem Sand mit Maingeschieben wurde in der Cronbergerstrasse zwischen Ober- und Unterlindau tertiärer, in feuchtem Zustande schwärzlicher Letten 0,3 m tief ausgehoben. Derselbe setzt sich von oben nach unten aus etwas feinsandigen lichtgrauen Lettenschichten, die ganz durchspickt sind von *Hydrobia obtusa*, dann aus schiefrig bröckeligem Mergel, dessen Schichtfuge nach oben durch zahlreiche Trümmer von Conchylien, von Fisch- und Schildkröten-Knochen bestimmt ist, und endlich aus mageren Letten mit zahlreichen Stücken von *Tympanotomus conicus* Boettg. zusammen. Diese letztere Schicht liegt hier in 96,7 m M. H., im Hafen lag sie in ca. 85,5 m M. H. Derselben gehörten daselbst auch Haufwerke von *Potamides plicatus pustulatus* (A. Braun) an. Aus dieser Schichtenlage kam uns (Senck. Ber. 1885, S. 184) aus ca. 98 m M. H. in der Wöhlerstrasse ein Lettenklotz voll *Potamides plicatus pustulatus* zu.

Die Fundpunkte der Schicht »cer« in der Wöhlerstrasse und in der Cronbergerstrasse liegen ziemlich genau 1 km östlich vom

Brunnenschacht der ehemals BRÖNNER'schen Fabrik. Wenn man das Verhältniss der Cerithienschicht in der Cronbergerstrasse zum Schichtcomplex im BRÖNNER'schen Brunnenschacht ähnlich dem oben besprochenen zwischen der Cerithienschicht im Hafenbau und in dem Nizzabohrloch auffassen wollte, so läge immerhin insofern ein Unterschied vor, als im ersten Falle die aufgepressten älteren Schichten östlich, im letzten westlich liegen. Da nun westlich der Stadt die nördliche Fortsetzung der Luisaverwerfung zwischen der Frankfurter Theilscholle und dem unteren Niddathal durchstreicht, so möchte es kaum zweifelhaft sein, dass hier mindestens der Hauptantheil an der Schichtenstörung der Verwerfung, und nicht der Faltung der plastischen Schichten und Mergelzüge, zukommt.

Durch Aufschlüsse, die sich Ende 1891 geboten haben, ist die Strecke, innerhalb welcher diese rheinische Schichtenstörung durchgeht, nicht unbeträchtlich genauer festgestellt, als durch die eben mitgetheilten Aufschlüsse in der Wöhler- und Cronbergerstrasse einerseits und dem Brunnen in der BRÖNNER'schen Fabrik andererseits. Bohrungen und eine Brunnenausschachtung im DONDORF'schen Etablissement, Bockenheimer Landstrasse 136 zunächst der Bockenheimer Warte und von der BRÖNNER'schen Fabrik nur ca. $0{,}4^{km}$ entfernt, zeigten zu meiner grossen Ueberraschung eine Entwicklung der Untermiocänschichten, wie sie bisher in solcher Eigenart fast nur die Niederräder Schleusenkammer bot; daselbst durchsetzten, wie auf Seite 8 schon kurz mitgetheilt, Kalksinterstöcke von beträchtlicher Breite die schwärzlich gebänderten von Kalksinterpartikelchen durchschwärmten gelblich bis grünlich grauen Letten.

Im Bohrloch am Kesselhaus auf dem Terrain von Herrn B. DONDORF folgten sich folgende Schichten:

Gartenerde, unten mit Sand gemischt	$2{,}7^m$
Reiner Sand . . . . ca.	$2{,}0^m$
Gelblich und weisslich graue Letten mit kleinen und verhältnissmässig wenig Kalksinterstückchen . .	$1{,}3^m$
Dunklere Letten (Kalksinterpartikelchen enthaltend) und zusammenhängende kugelig-schalige Kalksinterbildung, nicht durchteuft bis	$2{,}0^m$

Halten wir die stratigraphischen Verhältnisse im Osten und Westen des Polbasaltes und die zwischen DONDORF und BRÖNNER zusammen, so spricht sich in denselben nicht allein die rheinische, ungefähr Süd-Nord streichende Störung, sondern auch der Querbruch, welcher zwischen dem unteren Niddathal und der Pliocänscholle Luisa-Flörsheim durchgeht, aus. Zum Verständniss dieser tektonischen Verhältnisse ist es nothwendig, uns über den Horizont der Schleusenkammer und der DONDORF'schen Untermiocängebilde zu orientiren. Dass diese demselben Horizont angehören, dafür spricht nicht allein ihre lithologische Beschaffenheit, sondern besonders die beiden eigenthümlichen Faunen. Es ist selbstverständlich, dass der wesentlich umfangreichere Aufschluss, wie ihn die Schleusenkammer bot, eine quantitativ und qualitativ reichere Lebewelt lieferte. Wenn aber besonders auch die eigenartigsten Organismenreste beiden gemeinsam sind, so kann der Beweis für die völlige Uebereinstimmung im Alter als genügend erbracht erachtet werden.

Die aus dem Tertiärletten und Kalksinter im DONDORF'schen Areal ausgeschlämmten Organismen sind:

1) *Helix Kinkelini* v. *accedens* BOETTG., 1 vollständiges Stück (Senck. Ber. 1884, Taf. IV, Fig. 17), andere Fragmente scheinen zu *Helix Kinkelini* BOETTG. Typ. zu gehören.
2) *Helix crebripunctata* SANDB., wenige Bruchstücke.
3) *Vallonia lepida* REUSS, 2 Stücke.
4) *Leucochilus nouletianum* DUP. sp. typ., 1 vollständiges Stück und mehrere Fragmente.
5) *Vertigo callosa* REUSS, 1 vollständiges Stück.
6) Seltsame Kalkplättchen, in der Arbeit über die Niederräder Schleusenkammer als Eiertäfelchen bezeichnet.
7) Kalkknötchen von krystallinem Kalk (Senck. Ber. 1884, Taf. III, Fig. 19), 2 Stücke.
8) Bauchschuppen von *Pseudopus moguntinus* BOETTG., 3 Stücke.
9) *Geocarpus miocaenicus* KINK. (Senck. Ber. 1884, Taf. III, Fig. 14 γ), 6 Stücke.

Weniger charakteristische Reste sind:

10) Wirbel, Otolithen und andere Fischreste.

11) Ein Schlundzähnchen von *Alburnus miocaenicus* Kink. (Senck. Ber. 1884, Taf. III).
12) Ein Vogelknochenfragment.
13) *Cypris faba* Desm., zahlreich.
14) *Lagena* sp., 1 Stück, nach der Bestimmung von Herrn Erich Spandel. (Senck. Ber. 1892, S. 44 Anm.)
15) Glanzkohlenstückchen und inkrustirte Pflanzenstengelchen.

Auf die grosse Uebereinstimmung der Schleusenkammerfauna mit der von Boettger beschriebenen aus dem Gundlachienletten im Brunnen des von Rothschild'schen Pachthofes, der neben den basaltischen Lapilli auch von Kalksinterstückchen durchschwärmt war, habe ich u. A. schon in Senck. Ber. 1885, S. 169 hingewiesen. Während aber die Schleusenkammer der Cerithien und Hydrobien entbehrte, Fossilien, die orientirend sind, erkennen wir aus der Beimischung von *Potamides plicatus pustulatus* und *Hydrobia obtusa* zur Gundlachienfauna, dass diese, also auch die Fauna der Schleusenkammer, den tiefsten Schichten des Untermiocäns angehören, wenn sie nicht den obersten Cerithienschichten zuzuschlagen sind. Diese untersten Schichten des Untermiocäns sind im Dondorf'schen Areal nur von 4.5^{m} Diluvium bedeckt, während sie in der Brönner'schen Fabrik in mehr als 100^{m} Teufe liegen.

Die Fortsetzung der durch die Niveaudifferenz der gleichaltrigen Schichten zwischen Dondorf und Brönner örtlich ziemlich genau festgestellten Störung nach Norden scheint mir auch durch die das untermiocäne Ginnheimer Braunkohlenflötz unterteufenden Kalksinter (Senck. Ber. 1885, S. 252) erkennbar.

Ich möchte noch hervorheben, dass solche kalksinterreiche Tertiärbildungen bisher nur im Westen Frankfurts, längs der ungefähr Süd-Nord streichenden östlichen Rheinthalspalte beobachtet sind.

Auch auf den Querbruch zwischen unterem Niddathal und Pliocänscholle Luisa-Flörsheim habe ich oben hingewiesen; derselbe zeigt sich dadurch, dass am Main das tiefe Untermiocän der Schleuse, nur durch Basalt getrennt, an den oberen Schichten des Oberpliocäns anliegt, während 3^{km} nördlich die tiefsten Schichten

des Untermiocäns an die oberen dieses mächtigen Schichtencomplexes anstossen.

Während also innerhalb der Frankfurter Scholle, wenigstens in Frankfurt und Sachsenhausen, somit besonders dem Main entlang, jene Gleitbewegungen den Schichtenbau beherrschen, welche sich auf's auffälligste in der Hafenbaugrube dem Auge darboten, so zeigen sich dieselben östlich begrenzt durch eine Störungslinie, welche sie am Mitteloligocän in die Tiefe sinken und Untermiocänschichten in solcher Mächtigkeit ablagern liess, wie wir sie uns im Nizzabohrloch zu denken haben, — westlich dagegen begrenzt durch eine Störungslinie, längs welcher das untere Niddathal noch beträchtlich tiefer absank.

Die Senkung der Frankfurter Scholle scheint sich übrigens auch in der Höhenlage der Bornheimer Diluvialterrasse, welche der *Elephas antiquus*-Stufe angehört und hier nur die Höhe von 121^{m} (390′) einnimmt, auszusprechen; dann aber zeigt sie sich in den Niveaudifferenzen tertiärer Horizonte mit *Stenomphalus* (Senck. Ber. 1884, S. 188 ff.). Eine Störungslinie begrenzt die Scholle nach Norden, also nach dem Plateau von Friedberger Warte—Bergen, und geht nach Nordwest von dem Punkte aus, in welchem der ostwestlaufende Abhang von Bergen-Seckbach und der nordsüdlich laufende des Röderberges zusammentreffen. Ob damit ein Basaltvorkommen in Bornheim, dessen Theobald zweimal Erwähnung thut, zusammenhängt, ob überhaupt dasselbe existirt, kann ich nicht angeben.

Innerhalb der Scholle kommen noch Höhendifferenzen gleicher Horizonte vor, die kaum auf den durch jene Gleitbewegung erzeugten wellenförmigen Verlauf der Schichten zurück zu führen sind. An der Friedberger Warte liegt der Horizont mit *Potamides plicatus pustulatus* etc. in ca. 137,5^{m} (»Beitrag«, S. 29), während derselbe südlicher, nämlich in der Eichwaldstrasse, an der Bornheimer Landstrasse, Koselstrasse, Zeisselstrasse, Neuhofstrasse etc. nur zwischen 110—115^{m} zu schwanken scheint. Die Höhendifferenz der genannten Strassen und der Cerithienschicht im Hafen ist allerdings auch ungefähr 25^{m}. Völlig unverständlich sind die Angaben Ludwig's über die Schichtenfolge und Mächtigkeit im Eyssen'schen Bohrloch,

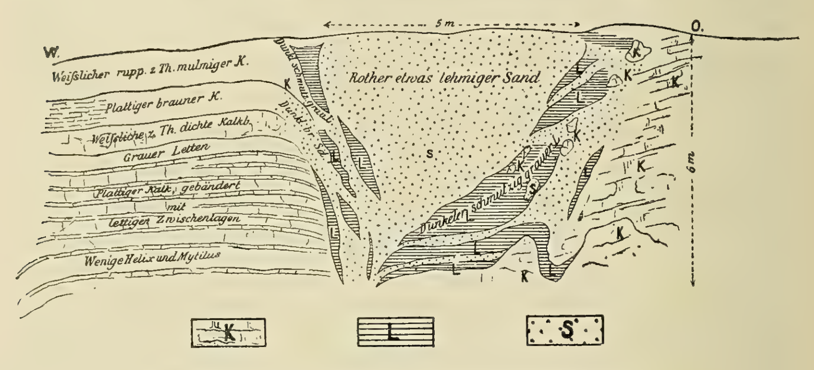
dessen Mündung zwischen Friedberger Warte und Bornheimer Landstrasse liegt.

Bei der Ausschachtung des Bassins C des Friedberger Sammelreservoirs kamen Dislocationen zur Beobachtung, welche denjenigen ähnlich sind, wie ich sie aus den Profilen der Mosbacher Sandgrube u. a. (Senck. Ber. 1889, S. 118) beschrieben habe. Umstehende Abbildung stellt die Nordwand der Baugrube zu einer gewissen Zeit dar; man sieht einen nach unten convergirenden Sandkeil zwischen untermiocänen Kalk und Letten eingeschaltet. Die obere Breite desselben, von West nach Ost gemessen, betrug 5^{m}; bei der Tiefe der Baugrube von 6^{m} wurde das untere, scharfe Ende des Keils nicht erreicht, doch betrug die Breite desselben im Niveau der Sohle der Baugrube nur noch ungefähr $^1/_2{}^{m}$. Der Inhalt dieser keilförmigen Spalte war ein gleichförmiger rother, etwas lehmiger Sand. Westlich dieser Spalte sieht man die oberen Schichten der ruppigen und plattigen Kalke der Spalte zu nach abwärts gebogen. Zwischen die Untermiocänschichten und den Sand schiebt sich nach unten geschleppter oder gerutschter schmutzig grauer Letten, der ursprünglich das Liegende des Sandes und das Hangende des Kalkes gebildet haben muss; er ist also von unsicherem, diluvialem oder untermiocänem Alter und bildet gleichsam die seitliche Hülle des Sandkeils. Zwischen dem Letten sind vielfach Sandpartien eingeschoben, so dass manche Theile des Lettens als abgetrennte, nach unten geschleifte Fetzen erscheinen. Der plattige, gebänderte Kalk (unter der zweiten Bank ruppigen, knolligen Kalkes) stösst scharf gegen die abwärts bewegten Sande und Letten; er zeigt also kaum mehr eine Beeinflussung seiner Lagerung, wie dies bei den oberen untermiocänen Kalken desselben Profils auf der Westseite zu beobachten war. Weniger steil ist die Verwerfungsfläche auf der östlichen Seite des Sandkeiles; der abwärts geschleppte, schmutzig graue Letten erscheint stärker und enthält ebenfalls Sandpartien eingeschlossen; solche trennen, sich zwischenschaltend, fast auf der ganzen östlichen Längsseite den Letten vom Kalk. Eine lebendige Vorstellung von dem Vorgange, welcher ein solches Bild erzeugte, wie es dies Profil darbietet, gaben mehrere von den Unter-

miocänschichten abgelöste und dem Sand und Letten eingebettete Kalkstücke. Das Untermiocän ist auf der Ostseite des Sandkeiles

Fig. 3.

Nördliche Wand einer Baugrube südlich von der Friedberger Warte.

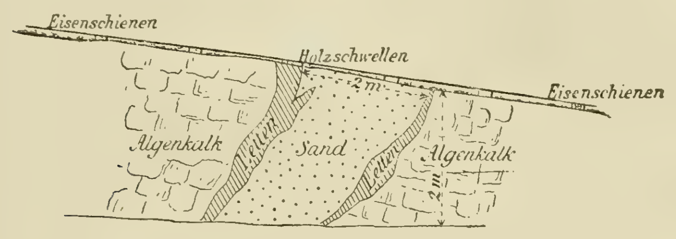


Untermiocäner Kalk Untermiocäner (?) Letten Diluvialer Sand

nicht ganz übereinstimmend mit dem auf der Westseite entwickelt; es erscheint hier mehr als massiger, knolliger Algenkalk. — In der östlichen Fortsetzung der Nordwand der Baugrube zeigten sich noch zwei, jedoch wesentlich kleinere, nach unten sich verjüngende Spalten im Tertiär, die aber weniger von Sand, vielmehr fast ausschliesslich von Letten, welche in dem oberen Theile der Spalten braun und in dem unteren grau waren, erfüllt sich zeigten. Bei weiterer Ausschachtung in nördlicher, also in zu obigem Profil paralleler Richtung, verschwand der Sand alsbald gänzlich, sodass schliesslich eine ziemlich glatte W.-O. streichende Lettenwand, die Miocänschichten senkrecht durchsetzend, eine W.-O. streichende Verwerfungsfläche darstellte. Der Sandkeil war also nördlich durch diese abgeschlossen und auf der östlichen wie auf der westlichen Seite von Letten, wie in einen Mantel, eingehüllt.

Innerhalb derselben Baugrube, etwa 4^{m} von der Nordwand entfernt, also südlich von derselben, blieb längere Zeit zum Transport der ausgegrabenen und ausgebrochenen Massen ein Streifen stehen, dessen nach Norden gerichtete, jener Nordwand gegenüber liegende Wand das Profil zeigte, das Fig. 4 darstellt. Der hier zwischen

Fig. 4.
Profil in einer Baugrube südlich von der Friedberger Warte, in ostwestlicher Richtung.



die Tertärschichten in verticaler Richtung eingeschobene röthliche, ziemlich lockere Sandkeil war wenig convergent nach unten und wesentlich schmaler als der oben beschriebene Sandkeil; die übrigen Verhältnisse sind, wie in der Abbildung zu sehen, fast ganz übereinstimmend mit Fig. 3. An der Oberkante des stehengebliebenen Streifens ist der Sand 2 m breit. Die Sandausfüllung in letzterem liegt nicht rein südlich, sondern südöstlich von dem Sandkeil der Nordwand.

Auf der Südwand der Baugrube, welche etwa 7—8 m von der Nordwand entfernt lag, war von einer eingeschalteten Sandmasse nichts mehr zu sehen, sodass diese einen nach Süd sich verjüngenden Keil gebildet zu haben scheint.

Sehen wir ab von der Eigenart der Schichtenstörung, welche Sprünge oder Risse im Tertiär vor Augen führte, so erwächst aus dem hierbei Beobachteten noch, dass diluviale Sande in der Höhe von ungefähr 150 m in der Umgebung der Friedberger Warte (Oberfläche der Baugrube ca. 148 m) vorhanden waren. Soweit nicht Reste derselben sich in Senken erhielten, ist diese Flussbildung völlig denudirt; es hat diese Abwaschung aber schon vor Absatz des Lösses stattgefunden, da derselbe hier allenthalben, soweit er überhaupt noch erhalten und noch nicht zum Zweck der Ziegelfabrication abgebaut worden ist, unmittelbar auf dem Tertiär aufruht. Es sind also aus der die Tertiärschichten überlagernden, jetzt abgetragenen Terrasse die Sande samt den liegenden Letten in die im Tertiär entstandenen Spalten eingesunken. Hierbei

sind die Letten in Fetzen auseinander gerissen worden und haben Kalkbrocken mit nach unten geschleppt.

Vergleichen wir das Niveau dieser Terrasse, welches demjenigen der *Elephas antiquus*-Stufe am Südostrand des Taunus ungefähr entspricht, mit demjenigen der Schotterterrasse, welche in der Burgstrasse in Bornheim den Backenzahn von *Elephas antiquus* enthielt, so ergibt sich eine Senkung der südlich von dem Sammelreservoir gelegenen Schichten von ungefähr 30^{m}. Während auf der Höhe der Hohen Strasse allenthalben, abgesehen vom Löss, das kalkige Untermiocän, mehrfach auch das obere Oberoligocän (beim Heiligenstock), zu Tage ausgeht, am Nordabhang gegen Vilbel und zunächst der hessischen Landesgrenze auch das untere Oberoligocän und obere Mitteloligocän (der untere Cerithienkalk, die vielfarbigen Sande an der Strassengabel und der Cyrenenmergel), sind auf dem Westabhang, also etwa westlich der Eschersheimer Landstrasse, weder anstehend, noch in der Tiefe kalkige Miocänschichten anzutreffen; die Miocänschichten daselbst sind vielmehr, soweit man sie kennt, Schieferletten, die im Niddathal unter Diluvium allein herrschend sind. Auf dem Westabhange der »Hohen Strasse«, in der Umgegend von Eckenheim, Bockenheim, Ginnheim, also östlich der durch Basaltausbrüche fixirten nördlichen Fortsetzung der Luisaverwerfung, sind im Hangenden des fossilführenden untermiocänen Lettens sandige, sandigthonige und thonige Schichten ausgebreitet, die ich in Rücksicht auf ihre Lage unter dem Basalt in Eckenheim, in der Nähe des Braunkohlenschachtes von Ginnheim und unter dem Basalt im HEYL'schen Bruch in Bockenheim als Corbiculasand bezeichnet und somit dem Untermiocän angeschlossen hatte, da ich den hangenden Basalt, wie schon oben erwähnt, für untermiocän hielt (Senck. Ber. 1885, S. 259 ff.). Durch den Nachweis, dass Basalt-Ergüsse nicht nur zur Untermiocänzeit erfolgt sind, sondern dass solche auch während der Oberpliocänzeit (siehe Schichtverhältnisse bei Steinheim, Hanau und Dietesheim) stattgefunden haben, ferner durch die lithologisch ähnliche, zum Theil völlig übereinstimmende Entwickelung jener Corbiculasande einerseits und des oberpliocänen Schichtcomplexes andererseits, endlich durch die Existenz von Sandsteinen in der nördlichen und mittleren Wetterau, nämlich bei

Münzenberg und am Oppertshäuser Hof bei Altenstadt (Senck. Ber. 1890, S. 116), die sich durch ihre Fossilien sicher als untermiocäne, ev. Corbiculasande auswiesen, ist an diesem Orte eine eingehendere Besprechung der stratigraphischen Verhältnisse der nordwestlich von Frankfurt gelegenen Gegend nothwendig.

Bisher sind mir in ihr folgende Aufschlüsse bekannt: der Brunnenschacht im Pachthof zwischen Schloss Grüneburg und der Irrenanstalt auf dem Avestein, der HEYL'sche Basaltbruch, eine grosse Zahl von Brunnenbohrungen in Bockenheim, die HÄNSEL'sche Thongrube, der Braunkohlenschacht zwischen der HÄNSEL'schen Ziegelei und Ginnheim mit zahlreichen Bohrungen in dessen nächster Nähe und endlich die Aufschlüsse und Brunnengrabungen bei Eckenheim. Nach Vorführung dieser Verhältnisse werden dieselben mit der schon beschriebenen Schichtenfolge im Bohrloch α und N im Stadtwald, wie auch mit derjenigen in der weiter unten genauer zu erörternden Hanau-Seligenstadt-Dietesheimer Pliocänsenke in Vergleich zu ziehen sein. Die Aufschlüsse in Bockenheim danke ich fast ausschliesslich den liebenswürdigen Mittheilungen des Herrn E. HEUSLER in Bockenheim, welcher seit Jahren die Anhaltpunkte sammelt, die zu einem Verständniss der geologischen Verhältnisse daselbst führen können.

Die Profilaufnahme, welche BOETTGER (Palaeontogr. Bd. XXIV, S. 188) aus dem Brunnen vom Avestein (ehemaliger BARTMANN's Hof, jetzt VON ROTHSCHILD'scher Pachthof) mittheilt, stammt leider aus der Zeit nach Fertigstellung der Grabungen, auch enthält sie keine Maasse. Das aber ist sicher, dass unter einem ca. 13^{m} mächtigen Basaltlager schiefrige Letten lagen, welche mit *Gundlachia* und mehreren in der Niederräder Schleusenkammer gefundenen Conchylien (darunter *Hydrobia obtusa*) Lapilli eingebettet enthielten. Im Liegenden dieser Letten stiess man auf ein zweites Basaltlager. Die Brunnenausschachtung geschah Ende 1873 (September—November); da man in 60—65' Teufe nicht genügend Wasser hatte, so ging man tiefer, sodass nach Angabe von Herrn BARTMANN jun. jetzt der Brunnenschacht eine Tiefe von 33 — 34^{m} hat. Ob die *Gundlachia* führenden Cyprisletten unmittelbar unter dem oberen Basalt oder ob dazwischen

andere Sedimente lagen, darüber liegt keine Notiz vor. Wenn wir in den folgenden Aufschlüssen unter dem Basalt niemals fossilführendes Untermiocän, sondern ausschliesslich fossillose Sande und Thone antreffen, so werden wir kaum zweifeln können, dass bei dem fast zweifellosen Zusammenhange der Basaltlager auch am Avestein der obere Basalt dasselbe unmittelbar Liegende hatte, wie es in zahlreichen Aufschlüssen in nächster Nähe beobachtet worden ist. So gewiss, wie jene Lapilli einem vulkanischen Erguss angehören, ebenso gewiss kann der Bockenheimer Basalt, den allenthalben eine mehrere Meter starke Schichtenfolge von fossillosen Sanden und Thonen vom fossilführenden Untermiocänletten trennt, der Zeit der Ausstreuung jener Lapilli nicht angehören; wohl aber wird der liegende Basalt vom Avestein aus dieser Zeit stammen, in welcher er sich als Lava auf der Sohle des Tümpels ausgebreitet hat, in dem die Gundlachien etc. lebten und in den die Landconchylien, wie *Helix crebripunctata*, *Leucochilus obstructum* u. a. eingeschwemmt wurden. Es hat also am Avestein ein zweifelsohne untermiocäner Lavaausfluss stattgefunden, dessen Betrag uns nicht bekannt ist; der spätere Lavaausbruch ist zu einem Basaltlager von 12 — 14 ^{m} Mächtigkeit erstarrt. Bei Canalisirung der Irrenanstalt hatte ich 1887 Gelegenheit, als Liegendes des Basaltes lichtgrauen, z. Th. sandigen, bröckeligen, fossillosen Thon zu beobachten, der auch das Hangende des Schieferlettens in der Grüneburgstrasse ist; in der östlichen Fortsetzung sah ich diesen Schichtcomplex als gelben schlichigen Sand in der Fichardstrasse entwickelt. Einer Mittheilung von Herrn Rühl sen. zufolge traf man bei Herstellung des Brunnens im Maschinenhaus der Irrenanstalt unter dem Basalt auf lebhaft gelb und roth gefärbten Sand; da derselbe wasserführend war, so grub man nicht weiter und erreichte daher den Schieferletten, den man aus früheren und tieferen Grabungen aus der Fichardstrasse und aus der Grünburgstrasse kennt, nicht.

Westlich von dem tiefen Brunnen im von Rothschild'schen Pachthof, etwa $1^1/_3{}^{km}$ entfernt, ist der Basalt, von wenig mächtigem Diluvium überlagert, in einem 12—13 ^{m} tiefen Bruch seit vielen Jahren aufgeschlossen. Während die Oberkante des Terrains am

Brunnen im Pachthofe auf dem Avestein in 121 m liegt, ist die des Basaltes im HEYL'schen Bruch in ca. 111 m gelegen. Wie schon erwähnt, ruht dieser grobbänkige, hellgraue poröse Basalt auf 0,2 m mächtigem, röthlichgelbem lockerem Sandstein, der von blauem Thon unterteuft wird (Senck. Ber. 1885, S. 263).

Kaum 100 m östlich von der jäh abfallenden nördlichen Basaltwand des HEYL'schen Bruches wurden gelegentlich der Herstellung des Brunnens in der Villa des Herrn VON ARAND folgende Schichten ausgehoben:

	Mächtigkeit
1) Letten mit Kalkausscheidungen .	1,5 m
2) Gelbbrauner Sand	0,2 m
3) Letten	1,1 m
4) Mooriger Thon mit mulmiger Braunkohle (0,2 m Lignit) . .	1,2 m
5) Sandiger Thon, auf Klüften mit Eisenfärbungen hellbräunlichgelb durchsetzt, schöne Gypskrystalle enthaltend	2,0 m
6) Dunkler fetter Thon	2,0 m
7) Basalt	nicht durchbrochen.

Da das Diluvium in diesem Brunnen und dasjenige auf dem HEYL'schen Steinbruch gleiche absolute Höhe haben und die Mächtigkeit des Basaltes im HEYL'schen Bruch 12 m beträgt, so wäre also unter dem ARAND'schen Brunnenschacht nur noch 6—7 m mächtiger Basalt vorhanden. Die Basaltoberfläche scheint hier eine Mulde darzustellen, über deren Bedeutung ich mich erst äussern kann, wenn das Alter der zwischen dem 1,7—2,8 m mächtigen Diluvium und dem Basalt liegenden Schichten erkannt ist. Bevor wir nun die stratigraphischen Verhältnisse im Osten und Südosten Bockenheims weiter verfolgen, möchte ich die Aufschlüsse aufführen, welche in nordwestlicher Richtung vom HEYL'schen Bruch den Basalt von grösserer Breite erkennen lassen und ihn als einen Basaltstrom darstellen, der, vom Avestein ausgehend, noch in bedeutender Mächtigkeit das nördliche Bockenheim erreicht hat; aus

diesen Aufschlüssen wird z. Th. auch das Liegende des Basaltes in ziemlicher Stärke erkannt.

Brunnen im Eiswerk von HAACK am Steinweg, Oberfläche 105 m, 0,5 km WSW. von HEYL.

	Mächtigkeit
Mutterboden und Diluvium . . .	5 m
Basalt	13 m?
Blauer Letten	13 m
Kohliger Thon	0,3 m
Weisser sog. Flugsand[1])	1,0 m
Letten, nicht durchteuft	7,5 m

Nördlich davon liegt nahe der verlassene Steinbruch von EICHMANN an der Ginnheimerstrasse.

	Mächtigkeit
Muttererde	0,6 m
Heller Lehm	0,4 m
Dunkler Lehm	1,3 m
Feiner Kies mit schwarzer Sandader	0,15 m
Kies	0,75 m
Weisser Kies mit feinem Sand und grobem Kies	1,2 m
Kies und Sand	2,95 m
Kies, auch mit Sand	0,85 m
Basalt	7,0 m
Letten	nicht durchteuft.

Im Zusammenhang mit den eben besprochenen Basalten dürfte wohl auch der Basalt in der sogenannten Steinkaute inmitten Bockenheims stehen, ferner derjenige, auf welchem das Rathhaus und die katholische Kirche erbaut sind, dann auch die aus der Umgebung des Bockenheimer Bahnhofes und der Weserstrasse, endlich die am westlichen Ende der »schönen Aussicht« gelegenen Basaltmassen, deren Mächtigkeit wenigstens vom Rathhaus und von der Weserstrasse in einem Betrag von 10—11 m bekannt ist. Das

---

[1]) Unter der Bezeichnung »Flugsand« verstehen die Brunnenmacher dahier losen, feinen, leichtfliessenden Sand.

Fig. 5.

Verbreitung des Basaltes im NW. von Frankfurt a./M. (Die Diluvialschichten sind abgehoben gedacht.)



westlichste Ende dieser Basaltausbreitung reicht dann noch über die Gasfabrik und die Wirthschaft »Germania« am Rödelheimer Sandweg hinaus, an welch' letzterer Lokalität der Basalt von 3 bis 4 ^{m} Kies und Sand bedeckt ist, in welchem sich vor einigen Jahren ein Backenzahn von *Elephas primigenius* fand. Das westlichste Basaltvorkommen ist auf dem Kärtchen nicht mehr verzeichnet; es wurde bei der Wirthschaft von ALZENZ am Rödelheimer Sandweg zunächst der Barrière der Homburger Bahn constatirt. Verfolgen wir von Ost nach West die Oberflächen dieser Basaltmassen, die allenthalben von mehr oder weniger mächtigem Diluvium überlagert sind, so ergibt sich, dass solche um so tiefer liegen, je näher sie der abgesunkenen Scholle des Niddathales sind. Im HEYL'schen Bruch hat die Oberkante des Basaltes ungefähr die absolute Höhe von 110 ^{m}, bei EICHMANN an der Ginnheimerstrasse, wie am Marktplatz (katholische Kirche) und am westlichen Ende der »schönen Aussicht« die Meereshöhe von 97 bis 98 ^{m}, hinter der »Germania« sogar nur von 94—95 ^{m}. Von letzterem Orte ist die Mächtigkeit des Basaltes nicht bekannt; bei Herrn SCHÖNBERG an der »schönen Aussicht« erschien er nur 3 ^{m} stark, da die ältere Brunnensohle schon 12 ^{m} unter der Oberfläche lag. Auch hier, wie bei HAACK etc. etc. liegt der Basalt auf Thon und Sand:

4 ^{m} gemischter Thon,

1 ^{m} Flugsand.

Durch Bruchbetrieb und Brunnengrabung ist nun auch noch im Nordosten Bockenheims Basalt aufgeschlossen worden. Westlich Villa Leonhardsbrunn ist derselbe in einer Stärke von 6 ^{m} ausgebrochen worden; nach Angabe von Herrn BARTMANN jun. stiess man in den Aeckern bei Leonhardsbrunn allenthalben auf verwitterten Basalt.

Südlich von dem obigen Bruch in der oberen Königstrasse bot sich bei zwei benachbarten Brunnengrabungen (HEIMPEL und SAALMÜLLER) folgendes Schichtenprofil. Terrain 103 ^{m}.

	Mächtigkeit
Muttererde	1,50 m
Basalt	3,00 m
Gelber und grauer Sand	0,15 m
Gelbgebänderter grauer Thon	1,25 m
Dunkelblauer Thon	0,10 m
Rothmarmorirter blauer Thon	0,20 m
Gelbgebänderter hellblauer Thon	0,75 m
Gelber fettiger Thon	1,50 m
Gelber graugebänderter sandiger Thon, unten weisser Sand	1,00 m
Flugsand	1,00 m

Das fossilführende Untermiocän ist demnach hier nicht erreicht worden.

Vor Allem ist hervorzuheben, dass die Basaltsohle im HEYL-schen Bruch mit der $^1/_2$ km südöstlich im SAALMÜLLER'schen Brunnen in der absoluten Höhe übereinstimmt. Ob der Basalt in diesem Brunnen nur einem ersten, wenig mächtigen Lavaerguss angehört, oder ob die geringe Mächtigkeit einer mehr oder weniger tiefen Verwitterung und nachfolgenden Abwaschung zugeschrieben werden muss, ist nicht mehr zu ermitteln, da der Basalt nur von 1,5 m Muttererde bedeckt ist.

Anders liegt dies mit der unter der Sohle des v. ARAND'schen Brunnens höchstens 6—7 m starken Basaltmasse. Das Hangende derselben besteht aus einem Schichtencomplex (siehe Profil S. 53), den ich nach seiner Schichtenfolge und Gesteinsbeschaffenheit, aber auch entsprechend seiner Lage zum liegenden Basalt, seinem Alter nach genau angeben zu können glaube. Ich weise diesbezüglich nur auf die zwei Bohrprofile α und N im Frankfurter Stadtwald, resp. die unmittelbar über dem Basalt derselben gelegenen Schichten hin. Bei Bohrloch α nahe dem Oberforsthaus (Senck. Ber. 1885 S. 202) heisst es:

7) hellgrauer Letten mit dunklem bituminösem Letten;
8) dunkelgrauer bis schwarzer bituminöser Letten mit Braunkohle etc., die Braunkohle in Trümmern und Fetzen;

9) dunkelgrünlichgrauer Letten, an der Luft dunkel werdend, sehr fett;
10) Basaltfels.

Aehnlich lautet die Beschreibung der Schichten 26 — 31 im Bohrloch *N* (Jahrb. d. Nassau. Ver. f. Naturk. 1889, S. 113). Es gehören somit im v. Arand'schen Brunnen die Schichten 3—7 den untersten nachbasaltischen Oberpliocänschichten zu. Es stellt sich in Folge dessen das Alter des Bockenheimer Basaltes als oberpliocänes heraus. Die obere Basaltlage von ca. 5 m Mächtigkeit ist dann gleichalterig den Oberpliocänschichten im v. Arand'schen Brunnenschacht, und diese sie überragende Basaltmasse hat die gleichsam in einer Mulde gelegenen Pliocänschichten vor der Denudation geschützt, während sonst allenthalben die nachbasaltischen Oberpliocänschichten, sofern sie nicht in Senken liegen, der Denudation zur Diluvialzeit erlegen sind.

Zwischen dem Brunnen v. Arand's und demjenigen Saalmüller's und Heimpel's hat sich leider bisher kein Aufschluss geboten. Dagegen kenne ich solche weiter südwestlich, also zwischen den beiden oben ihren Aufschlüssen nach beschriebenen Basaltströmen, demjenigen, welcher mehr als die Hälfte Bockenheims von Nordwesten bis Südwesten überdeckt, und demjenigen, welcher nur westlich von Villa Leonhardsbrunn und in der oberen Königstrasse sich gezeigt hat. Hier scheint in südwestlicher Richtung ein Streifen durchzugehen und mit den Sedimenten im unteren Niddathal zusammenzutreten, welcher, abgesehen von diluvialer Ueberlagerung, sich durch das Fehlen des Basaltes kennzeichnet, dann aber auch dadurch, dass unmittelbar unter dem Diluvium das fossilführende Untermiocän folgt.

Ausser den ziemlich allgemein verbreiteten *Cypris*-Schichten ist dieser Horizont meist noch durch Braunkohle und an der unteren Königstrasse durch die Einlagerung einer im Untermiocän häufigen Septarie (»feuersteinartiges Gestein«, sagt der Brunnengräber) fixirt. Die hangenden Tertiärschichten des Untermiocäns sind denudirt, da sie nicht, wie z. B. im nordwestlichen Theile von Bockenheim, von einer Basaltdecke geschützt waren; auf die de-

nudirte Oberfläche lagerten sich die mittelplistocänen Sande und Kiese. Als untermiocäne Fossilien nenne ich eine von Herrn HEUSLER in der Falkstrasse gefundene *Melanopsis callosa* und *Corbicula Faujasii*, ferner eine in der Nähe des Bahnhofs von Dr. BOETTGER gefundene *Helix (Pentatenia)* sp. (Bruchstücke) und *Pupa quadriplicata* AL. BRAUN.

Nördlich vom HEYL'schen Bruch befinden sich zwischen dem Militär-Lazareth und der Perlenfabrik an der Ginnheimerstrasse noch zwei verlassene Basaltbrüche. Wichtiger sind die stratigraphischen Verhältnisse in der HÄNSEL'schen Ziegelei und der Umgebung des Braunkohlenschachtes der Gewerkschaft Jacob vor Ginnheim, ca. 1 ^{km} nördlich des HEYL'schen Bruches. In der HÄNSEL'schen Dampfziegelei sah ich im Herbst 1887 unter Löss und diluvialem Sand und Kies, die jedoch vielfach abgetragen waren, ein nordsüdlich laufendes Profil auf etwa 40 ^{m} Länge offen, das in den oberen Partien eine Mulde darstellte. Die Mulde war erfüllt mit grauem fettem Thon, in dem die knolligen weissen Kalkmännchen und feinkreidige Streifen vor Allem auffielen. Das Schichtenglied, welches unter diesem Thon liegt, ist auf der Südseite ein reiner weisser, gelbgebänderter feiner Sand, der nach der Nordseite des Profils zu grau und schlichig wird und hier nur mit wenig Streifen sehr feinen reinen Sandes durchzogen ist. In diesem Schichtengliede liegt jener fette Thon eingelagert, auf dessen Gewinnung es die betr. Ziegelei besonders abgesehen hat. Weiter nördlich hiervon sah ich auf diesem letzteren Thon unmittelbar verwitterten Basalt aufruhen. Derselbe ist zum grössten Theil schon in braunen und olivengrünen Thon verwandelt, in welchem weniger zersetzte Basaltbrocken liegen. Es scheint dies fast der letzte nördliche Ausläufer des Bockenheimer Basaltes zu sein (siehe Bohrloch 8 auf S. 61); derselbe steht diesem Basaltvorkommen in der HÄNSEL'schen Ziegelei wenigstens näher, als der Basalt von Eckenheim. Verbindende Basaltvorkommen zwischen dem letzteren und dem von Grüneburg-Avestein sind mir nicht bekannt.

In der nächsten Nähe der HÄNSEL'schen Ziegelei liegt das Braunkohlenwerk Grube Jacob, woselbst der sichere Nach-

weis eines grösseren Braunkohlenflötzes innerhalb der Untermiocänschichten (Senck. Ber. 1885, S. 256—264) durch das Auffinden charakteristischer untermiocäner Fossilien im Schieferletten erbracht wurde, auf welchem die Braunkohle (1,5—2 m mächtig) liegt. So viel mir bekannt, ist für die Annahme, der ich auch beipflichte, dass nämlich die Flötze von Salzhausen, Hessenbrücken und, wie ich in der Folge zeigen kann, von Bommersheim und Gonzenheim einen gleichen Horizont einnehmen und von untermiocänem Alter sind, kein thierischer Rest als Beleg vorhanden. Ich werde in der Folge Belege beibringen, welche zeigen werden, dass jene Flötze auch von gleichem Alter des Ginnheimer Flötzes sind, welches durch das Vorkommen von Braunkohle bei Eschersheim mit dem Bommersheimer Flötze verbunden scheint.

Ich führe das Profil des Braunkohlenschachtes Grube Jacob, so weit es für die hier erörterte Frage von Interesse ist, an: Mündung ca. 112,5 m.

	Mächtigkeit
Sandiger Lehm	1,5 m
Sand mit Kies	3,5 m
Graulich weisser Thon, kalkhaltig . .	3—4 m
Schmutzig grauer Quarzsand mit gelbbraunen Streifen, kleine Quarzkieselchen enthaltend	0,3—0,5 m
Grauer Thon	0,1—0,15 m
Braunkohle, meist holzig	1,5—2,0 m
Grauer bis grüner Schieferletten mit *Cypris*, *Hydrobia ventrosa* MONT., *Otolithus (Gobius) francofurtanus* KOKEN und anderen Fischresten; in den oberen Partien sandig .	3,0 m
Nieriger Kalksinter	0,2 m

Von den Bohrregistern, die durch zahlreiche Bohrungen in der nächsten Umgebung des Schachtes gewonnen wurden, seien zwei aufgeführt, um die Uebereinstimmung in der Schichtenfolge

erkennen zu lassen. Ich verweise ausserdem auf die schon im Senck. Ber. 1885, S. 262 mitgetheilten Profile im Bohrloch *D* und No. 25.

Die Bohrungen sind mit Spülung geschehen.

Bohrloch No. 8.

	Mächtigkeit
Lehm	2,9 m
Basalttuff (wohl verwitterter Basalt?)	0,75 m
Blauer Letten	1,0 m
Grauer Thon	1,0 m
Triebsand (feiner Sand)	1,0 m
Blauer Thon	2,5 m
Triebsand	1,0 m
Thon	0,6 m
Triebsand	2,9 m
Grauer Thon	0,15 m
Braunkohle	1,7 m

Bohrloch No. 5.

	Mächtigkeit
Lehm	3,5 m
Kies	2,9 m
Gelber Letten	0,6 m
Weisser Letten	1,0 m
Weisser Sand	3,5 m
Gelber Letten	1,0 m
Gelber Sand	1,0 m
Weisser Sand	3,5 m
Gelber Letten	0,3 m
Blauer Letten	1,8 m
Braunkohle	1,5 m
Grüner Letten	1,6 m
	nicht durchbohrt.

Etwa 3 ^{km} nordöstlich von der HÄNSEL'schen Ziegelei, bei den ersten Häusern Eckenheims von Frankfurt aus, waren 1887 die unter dem Löss gelegenen Gebilde in ziemlich ausgedehnten Sandgruben zu sehen, welche ich zuletzt eingehend im Senck. Ber. 1885, S. 259—264 beschrieben habe. Die verschiedenen Aufschlüsse mit einander combinirt geben ungefähr folgendes Profil:

Terrainoberkante 135—136 ^{m} abs. Höhe.

	Mächtigkeit
1) Löss	ca. 2 ^{m}
2) Basaltdecke	0—4 ^{m}
3) Hellgrauer, fast weisser Thon mit weissen Kalkmännchen, fossillos .	1,5 ^{m}
4) Verschiedenfarbige Kiese und feine Sande, letztere zum Theil schlichig, fossillos	4—7,5 ^{m}
5) Schiefriger Letten mit *Cypris*, *Otolithus (Gobius) francofurtanus* KOKEN	nicht durchsunken.

Im Zusammenhang mit den zwei Basaltlagern am Avestein hat die Angabe von KIRCHMANN (Senck. Ber. 1885, S. 261), dass man bei einer Brunnengrabung in Eckenheim in der Tiefe von 20 ^{m} schwarzen Fels getroffen hat, Bedeutung.

Neue und erweiterte Aufschlüsse haben die oben kurz zusammengefassten Schichtenverhältnisse klarer gezeigt. Das Hangende links der Strasse (von Frankfurt kommend) ist grobbänkiger, stark zerklüfteter und verwitterter Basalt, der daselbst eine Mächtigkeit von ca. 4 ^{m} besitzt, sich aber südlich, gegen Frankfurt, alsbald auskeilt, so dass nun discordant unmittelbar der Löss anlagert und nach oben im selben Niveau, wie der Basalt, ausgeht; als Liegendes des Lösses ist ein hellbräunlicher, feiner, streifiger Sand zu beobachten, der also hier weder von tertiärem Thon, noch von Basalt bedeckt ist und zum selben Niveau aufsteigt, wie in nächster Nähe der hellgraue, von Basalt überlagerte Thon. Im grössten Anschnitt beobachtete ich (April 1891) folgendes Profil:

	Mächtigkeit
Basalt	ca. 2,25 m
Schwarze [1]), nach unten lichter werdende Thonschicht mit welliger Oberfläche	0,25 m
Hellgrauer Thon, reichlich von weissen Kalkstreifen nach allen Richtungen durchzogen	» 2,00 m
Hellgrauer geschichteter Thon ohne Kalkstreifen	1,25 m
Schicht carmesinrother Thon . . .	0,05 m
Rother und gelber reiner Sand mit Quarzkieseln	2,50 m

Das Liegende, das vielleicht schon der fossilführende untermiocäne Schieferletten ist, war nicht zu beobachten.

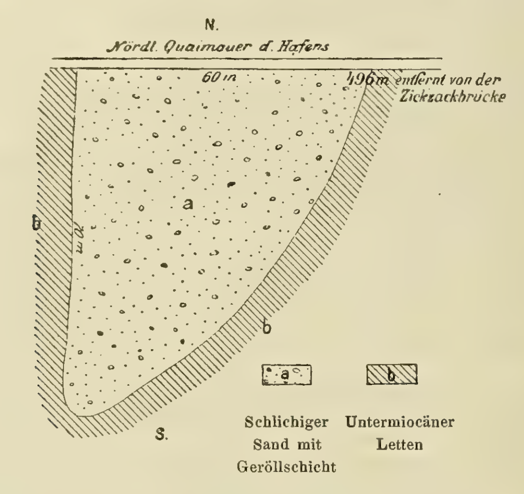
In weiterer Umgebung erkennt man, dass der hellgraue mit Kalkstreifen oder mit Kalkconcretionen durchsetzte Thon nicht allenthalben das Hangende des Sandes und unmittelbar Liegende des Basaltes ist, sondern dass der Sand auch bis zum Niveau des Thones heraufsteigt, sodass also die Sande und die Thone mit Kalkconcretionen demselben Horizont angehören. Der Basalt nimmt nach Eckenheim, nach Norden hin, an Mächtigkeit zu, nach Süden hin ab und verschwindet dann ganz.

Bevor ich an die zusammenfassende Betrachtung gehe, erinnere ich noch an eine Erscheinung, die ich schon im Schichtenprofil der Hafenbaugrube dargestellt und daselbst mit »Niddaterrasse« bezeichnet habe. Kaum irgendwo bietet sich in so klarer Weise die denudirte Oberfläche des Untermiocäns dar, wie eben da. Das Profil zeigte am Eingang in den Hafen, also am Westende der betr. Baugrube (Senck. Ber. 1885, Profiltafel), im Untermiocänletten eine von Nord nach Süd durchziehende, etwa 60 m breite und 7—8 m tiefe Mulde von feinen Sanden, welche mit schlichigen Sanden wechsellagern und

[1]) Nach gefälliger Untersuchung von Herrn Dr. Jakobi, Assistent am physikalischen Verein, besteht die schwarze Masse aus Thonerde, Eisenoxyd und Kieselsäure, in geringerer Menge aus Kalk, Phosphorsäure und einer Spur Chromoxyd, sodass also weder Mangan noch Kohle diese Färbung zuzuschreiben ist.

Fig. 6.

Grundriss der von Nord in die Hafenbaugrube hereinreichenden Auswaschung des Untermiocäns, welche mit schlichigem Sande und liegenden Geröllen erfüllt ist.



als tiefstes Schichtenglied Rollsteine enthalten. Nach Süden stieg die Auswaschungsmulde in einer kleinen Bucht oder Sackgasse wieder aufwärts, sodass dieser so fremdartige Schichtencomplex nach Süden noch innerhalb der Baugrube sich auskeilte. Die Sohle der Gerölle lag am südlichsten Punkte in 87,2 ^{m} M. H. Mit keiner Schichtenfolge zeigen diese sandigen Schichten eine solche Uebereinstimmung als mit den oberpliocänen. Bezüglich der Beimischung von Buntsandstein [1]) unter jenen Geröllen verweise ich auf Schicht 25) im Bohrloch N im Frankfurter Stadtwald, welche allerdings über Basalt liegt, ferner auf Schicht 13) im Bohrloch in der Gelatinefabrik Nied, dann auf Schicht 11) im Bohrloch am Main im Gebiet der Höchster Farbwerke, die wohl auch als nachbasaltische Oberpliocänschichten gelten müssen. Es finden sich aber bei lithologischer Uebereinstimmung auch Oberpliocänschichten, die ebenso wie hier im Hafen unmittelbar über dem Untermiocän liegen; ich verweise diesbezüglich auf Schicht 3) des Bohrloches an der

[1]) Unter den Geröllen waren in grösster Menge Quarze vertreten, ziemlich zahlreich sind ausgelaugte Buntsandsteingeschiebe, dann ein Stück Carneol und ein Stück Lydit.

Mainzer Landstrasse nach Sindlingen (siehe oben) und auf ähnliche Schichten im KLEYER'schen Bohrloch an der Höchster Strasse (Senck. Ber. 1890, S. 123). Ich glaube in diesen letzteren Ablagerungen die ältesten Oberpliocänschichten zu erkennen, mit welchen sich die erneute Wasserfüllung in Gestalt von Flussschotter einleitete; letzterer stammt aus Osten, aus dem Buntsandsteingebiet, aus welchem auch heute der Main in's Becken eintritt.

Das steht fest, dass diese Sande sammt Geröllen ein Gebilde sind, das auf der ungleich denudirten Oberfläche des untermiocänen Lettens abgelagert wurde, und wahrscheinlich ist es, dass die dasselbe transportirenden Wasser die muldenartige Vertiefung ausgewaschen haben, in welcher diese Sande zum Absatz kamen.

Fassen wir zusammen, was aus der Schichtenfolge bei Bockenheim bei einem Vergleich mit derjenigen in den oberpliocänen Senken von Luisa-Flörsheim und Hanau-Seligenstadt zu folgern ist.

Die meisten geologischen Horizonte bieten die mit einander combinirten Profile aus dem v. ARAND'schen Brunnen und dem HEYL'schen Bruch. Es folgt hier von oben nach unten 1) eine hier wenig mächtige Schichtenfolge von Thon, Kies und Sand, welche schon ihrer Höhenlage nach dem Diluvium angehört und aus der Verbindung nach Norden über HÄNSEL's Ziegelei, den Braunkohlenschacht, Ginnheim, Eschersheim etc. als fossillose, unter Löss liegende, altdiluviale Flussterrasse orientirt ist; 2) eine ca. 5^{m} mächtige Folge von moorigem Thon, sandigem und fettem Thon; während der moorige Thon an die Schichten 7 und 8 im Bohrloch α zwischen Luisa und Forsthaus und an Schicht 26 im Bohrloch N im Goldstein Rauschen (Frankfurter Stadtwald) erinnert, welche auch nur durch wenig mächtige Lettenlagen vom liegenden Basalt getrennt sind, zeigt sich durch die hellgelblichen Streifen und die Ausscheidung von Gypskrystallen eine grosse Uebereinstimmung mit den pliocänen Thonen von Bad Weilbach, aus der Grube Haid auf der Höhe zwischen Niederhofheim und Soden, denjenigen bei Oberhöchstadt und endlich eine völlige Uebereinstimmung mit einem Thon von der Höllenziegelhütte südlich von Steinheim bei Hanau; diese Sedimente im v. ARAND'schen

Brunnen gehören somit dem oberpliocänen Schichtencomplex an. 3) Basalt von ungefähr 12^m Mächtigkeit, 4) gelber, lockerer Sandstein. Von den unter Basalt liegenden Schichten sind am vollständigsten gekannt, diejenigen in der HÄNSEL'schen Ziegelei, in den verschiedenen Bohrlöchern in der Nähe des Braunkohlenschachtes Grube Jakob und besonders auch die bei Eckenheim. Es sind fossillose reine Quarzsande, Quarzkiesel führende Sande, thonige Sande und Thone. Unter diesen Sedimenten lässt der unmittelbar unter Basalt liegende fette Thon mit Kalkconcretionen in Eckenheim und in der HÄNSEL'schen Ziegelei, abgesehen von der unmittelbaren Ueberlagerung von Basalt, die Uebereinstimmung im Alter dieser Schichten erkennen. 5) Das Liegende dieser fossillosen Sande und Thone, Schieferletten mit Braunkohle, habe ich aus der HÄNSEL'schen Ziegelei nicht zu sehen bekommen, wohl aber aus dem nahen Braunkohlenschacht und aus einem Brunnen in Eckenheim. Nach Mittheilung von Herrn Steiger KRAUS liegt es aber auch unter dem fossillosen Thon der Ziegelei. Vom gleichen Horizont sind die Schieferletten mit Braunkohlen in Bockenheim, welche nur von Diluvium überlagert sind.

Zu einem Vergleich fordert vor Allem die Schichtenfolge im Bohrloch N auf, welche unter dem Diluvium die Oberpliocänschichten enthält — hier in der Senke allerdings von viel bedeutenderer Mächtigkeit als im v. ARAND'schen Brunnenschacht; die Oberpliocänschichten daselbst stimmen hingegen, wie schon erwähnt, ziemlich mit den Oberpliocänschichten im Bohrloch α am Oberforsthaus überein. Nun folgt im Bohrloch N eine Basaltdecke von gleicher Mächtigkeit und von grosser lithologischer Uebereinstimmung mit der im HEYL'schen Bruch. Weiter folgt ein Wechsel von kalkfreien Sanden und Thonen, deren völlige Identität mit denjenigen im Hangenden des Basaltes im Bohrloch N keine Trennung derselben zulässt, auch wenn in unserer Landschaft sich ausserdem keine oberpliocänen, vorbasaltischen Sedimente fänden; solche sind aber aus dem Hanau-Dietesheim-Seligenstadter Becken evident, sowohl durch die vielfach volle Uebereinstimmung mit den nachbasaltischen in der Luisa-Flörsheimer Senke (Bohrloch N etc. etc.), als durch die Pflanzenreste, die sich bei Steinheim und Seligenstadt fanden

(Senck. Abhdlg. XV, S. 45), und unter welchen sich auch das oberpliocäne Leitfossil, *Pinus Cortesii* Brongn, findet.

Aus der Schichtenfolge in der Gegend südlich von Steinheim, welche des Näheren bei der Besprechung der Scholle Hanau-Seligenstadt dargelegt wird, ist ersichtlich, dass die Bildung zahlreicher Braunkohlenflötze, welche dem pliocänen Schichtencomplex dieser Scholle eingelagert sind, also das Braunkohlenflötz bei Seligenstadt, das untere vom Katzenbuckel bei Hainstadt, dasjenige von der Höllenziegelhütte (»Offenbach«, S. 26, Anm.) und die anderen durch Bohrung bei Krotzenburg etc. (Ber. der Wetterauer Ges. f. d. ges. Naturk. 1889, S. 10—16) festgestellten der Basalteruption daselbst vorausging. Es sind übrigens von Herrn Dr. Schauf in der wissenschaftlichen Sitzung der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft (Senck.-Ber. 1891, S. LXXXII) Beobachtungen mitgetheilt worden, denen zufolge Basaltergüsse der Ablagerung von Braunkohlenfllötzen nicht allein vorausgingen, was längst bekannt ist (Senk.-Ber. 1884, S. 173), sondern auch unmittelbar folgten, so dass es auch interbasaltische Flötze hier gibt.

In der Umgegend von Bockenheim sind demnach wie im Bohrloch N Sedimente vorhanden, deren Absatz zur Oberpliocänzeit sowohl dem Erguss des Basaltes vorausging, als auch demselben unmittelbar folgte. Das fast völlige Fehlen von einer einigermassen bedeutenden Verwitterung des Basaltes im Bohrloch N, wie sie aus einer freien ungeschützten Lage des Basaltes von der Untermiocänzeit bis zur Oberpliocänzeit erfolgen musste, war mir längst aufgefallen. Wenn nicht eine völlige Denudation des verwitterten Theiles des Basaltes, wie ich annahm, statt gefunden hatte, so musste schon die fast völlige Frische des Basaltes im Bohrloch N darthun, dass derselbe fast unmittelbar nach seinem Ausflusse von einer schützenden Decke überlagert worden ist; diese Decke können aber nur die oberpliocänen Sande oder Thone gewesen sein. Das oberpliocäne Alter des Basaltes folgte also schon mit grosser Wahrscheinlichkeit aus dem Fehlen einer einigermassen bedeutenden Verwitterung der Oberfläche des Basaltes.

Das oberpliocäne Alter der Basalte im Heyl'schen Bruch und im Bohrloch N wird aber zweifellos dadurch, dass sie auf

Oberpliocän-Sedimenten lagern. Wäre noch eine Bestätigung dessen erwünscht, so dürfte die frappante Uebereinstimmung in der Mächtigkeit aller dieser Basaltergüsse — im HEYL'schen Bruche, im Bohrloch im HAACK'schen Eiswerk und im Brunnen im v. ROTHSCHILD'schen Pachthof bei der Grüneburg einerseits, im Bohrloch N in der Luisa-Flörsheimer Senke und in den Brüchen zwischen Dietesheim und Steinheim in der Hanau - Seligenstadter Senke andererseits — als solche gelten.

Die meisten Basalte hiesiger Gegend stammen aus der Oberpliocänzeit und bilden ein Zwischenlager in den Sedimenten aus dieser Zeit; sie bezeichnen eine besondere, wahrscheinlich kurze Episode aus derselben.

Der den Basalt unterlagernde Sand von Eckenheim, früher als *Corbicula*-Sand bezeichnet, ist demnach auch, wie alle vorbasaltischen Schichtencomplexe von fossillosen Quarzsanden und Thonen, oberpliocänen Alters, was ich schon im Ber. d. Wetter. Ges. f. d. ges. Naturk. in Hanau 1889, S. 98—110 dargelegt habe. Zwingende Beweise lieferte die im Beginn dieses Jahres vervollständigte Kenntniss der Schichtenfolge im Bohrloch N und die Schichtenfolge, welche sich aus der Combination des Bohrprofils im v. ARAND'schen Brunnenschacht mit der Schichtenfolge im HEYL'schen Bruch ergab.

Wo nun dem Oberpliocän kein Basalt eingelagert war, da wurden nicht allein die jüngeren Oberpliocänschichten zur Diluvialzeit weggeschwemmt, sondern vielfach auch die älteren Oberpliocänschichten. Nachbasaltische oberpliocäne Sedimente haben sich fast nur in Senken erhalten; zu denselben rechne ich, ausser den Sedimenten in der Luisa-Flörsheimer Senke und im Wetterauer Braunkohlen-Becken, die oberen Absätze in der Nähe der Höllenziegelhütte bei Steinheim (»Offenbach«, S. 26) und die am Katzenbuckel bei Hainstadt.

Wo der Basalt, nicht mehr von Oberpliocänschichten bedeckt, zu Tage ausgeht, wie bei Steinheim und in der Wetterau, hat er eine mehr oder weniger tiefgehende Verwitterung, auch wohl, je nachdem die Abschwemmung des Oberpliocäns früher oder später perfekt wurde, eine Einbusse in seiner Mächtigkeit erfahren.

Meine Vorstellung, welche die Erhaltung des tiefsten nachbasaltischen Oberpliocäns im v. ARAND'schen Brunnen erklären soll, habe ich schon oben dargelegt.

Dass wirklich zur Untermiocänzeit auch sandige Schichten im Becken zum Absatze kamen, dass es wirkliche *Corbicula*-Sande innerhalb desselben gibt, zeigen am sichersten die *Corbicula* führenden oberen Schichten im Münzenberger Sandstein-Complex und die von verkieselten undeutlichen Congerien erfüllten plattigen Sandsteine in der Nähe des Oppertshäuser Hofes (Senck. Ber. 1890, S. 113—116). Es sind dies jedoch wohl nur locale, fluviatile Gebilde im Gegensatze zu der weiten Verbreitung der im oberpliocänen Süsswassersee abgesetzten Sedimente. Ich kann es nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass zu Ende der Untermiocänzeit in unserer Landschaft durchaus jede Bedingung fehlte, welche in weiter Verbreitung zur Bildung von solchen kalkfreien Sanden und Thonen führen konnte, welche nicht allein in der Schichtenfolge, wie dies thatsächlich der Fall ist, sondern auch in der Zeitfolge unmittelbar nach fossilreichen Kalken und Letten zum Absatze kamen. Solche kalkfreie oder kalkarme Gebilde setzen voraus, dass unsere Landschaft in weiter Ausdehnung und auf lange Zeit hinaus tiefgehender Verwitterung ausgesetzt, also der schützenden Wasserbedeckung beraubt war.

Um die Verbreitung des Basaltes im Gebiete Avestein-Grüneburg und die Verbindung desselben mit dem in Bockenheim genauer festzustellen (vergl. Fig. 5), habe ich zahlreiche Nachfrage gehalten und die Gegend mehrfach begangen. Werthvolle Mittheilungen verdanke ich besonders Herrn BARTMANN jun., Besitzer des Oekonomiehofes am südöstlichen Fusse des Avesteins. Für die nördliche Grenze der Basaltausbreitung ist es von Interesse, dass gelegentlich der Fundirung eines Schlotes in der Drahtfabrik von CUSTOL am Affensteiner Weg, also unmittelbar gegenüber der Irrenanstalt, in 225 ^{m} M. H., kein Basalt getroffen wurde. Unter ziemlich mächtigem Löss folgte Thon und Schieferletten mit *Cypris*. — In einem Brunnen an der Miquelstrasse, schräg gegenüber dem v. ROTHSCHILD'schen Wasserthurm, liegt das Diluvium, aus 1 bis $1^1/_2$ ^{m} Löss und 3—4 ^{m} Kies bestehend, unmittelbar auf weissem

feinem oberpliocänem Sand ($1^1/_2$ m stark), dem nach unten Letten (? untermiocäner Schieferletten) folgt; solchen habe ich auf der Halde des Brunnenschachtes im v. Rothschild'schen Wasserthurm gesammelt. Nach einer Mittheilung von Herrn Geheimrath Dr. H. Hoffmann, dem ehemaligen Director der Irrenanstalt, trat der Basalt am südöstlichen Theile des Mittelgebäudes der Irrenanstalt nicht mehr an die Oberfläche; er verliert sich nach Osten. Das Gebäude zeigte an dieser Seite Sprünge, was wohl dem Umstande zuzuschreiben ist, dass es hier nicht mehr auf festem Fels ruht. Weiter östlich traf man beim Bau des Affensteiner Kellers wieder ziemlich mächtigen Basalt. Im Bartmann'schen Oekonomiehof, südlich vom Affensteiner Keller gelegen, fehlt derselbe völlig, während er westlich und nordwestlich in dünneren Lagen als sog. »Tagstein« (verwitterter Basalt) allgemein verbreitet ist. — Im Grüneburg-Avestein-Gebiet waren ehedem an zahlreichen Stellen Basaltbrüche angelegt, die aber nun allenthalben wieder eingeebnet sind.

Der Nordrand dieser Decke verläuft etwa 50 m südlich der sich Ost-West streckenden Miquelstrasse. In der Depression westlich von der Grüneburg ist beim Bau der hier Nord-Süd gerichteten Miquelstrasse kein Basalt angetroffen worden; in den Aeckern um Leonhardsbrunn kommen hingegen nach der Mittheilung von Herrn Bartmann allenthalben Basaltbrocken vor. So ist die Verbindung des Grüneburgbasaltes mit dem Bockenheimer nicht gewiss, aber doch sehr wahrscheinlich; immerhin kommen sich ihre Grenzen sehr nahe, wie es die im Plan angegebenen Aufschlüsse erkennen lassen. Gänzlich fehlt der Basalt in dem Hügel, auf welchem die Mahlau'sche Villa[1]) steht, und in dem nördlich hiervon gelegenen Terrain.

[1]) In dem 8 m (28' Frankfurter Werkmaass) tiefen Brunnen dieser Villa stiess man nach freundlicher Mittheilung des Herrn Albert Mahlau bei ca. $6^1/_2$ m Teufe auf eine etwa 0,5 m starke kohlige Schicht, unter welcher kiesiger Sand folgte. Um diese letzte Angabe des Vorkommens einer sandigen Schicht sicher zu stellen, hatte Herr Mahlau die Freundlichkeit, eine Bohrung von der Sohle des Brunnens aus vornehmen zu lassen. Dieselbe wies aus, dass gelber schlichiger Sand dieselbe bildet; es ist demnach jene Kohlenschicht oberpliocänen Alters und steht wohl in gleichem Horizont und im Zusammenhange mit der Schicht 4)

Während nun ein ziemlich kurzer Strom sich südwärts die obere Königsstrasse heraberstreckt, ohne die Bockenheimer Landstrasse zu erreichen, dehnt sich der Basalt nördlich, westlich und südwestlich über den grössten Theil von Bockenheim aus. Zwischen diese Hauptmasse des Basaltes und den kleinen östlichen Lappen schiebt sich, wie schon auf S. 58 erwähnt, ein ziemlich breiter Streifen, in welchem die diluviale Terrasse unmittelbar auf untermiocänem, Fossilien führendem Schieferletten liegt. Die nördlichste Spur des Basaltes ist der verwitterte Basalt in der HÄNSEL'schen Ziegelei, und die westlichste Grenze läuft ungefähr längs der Ginnheimer Landstrasse. Im Südwesten Bockenheims erreicht diese Decke noch in bedeutender Mächtigkeit den Bahnhof und breitet sich noch weiter westlich über die Gasfabrik bis zur Barrière der Homburger Eisenbahn aus, hier allenthalben von den Geröllen der Primigeniusstufe unmittelbar überlagert, während, wie schon erwähnt, auf dem nordöstlichen Theil der Bockenheimer Basaltdecke in einer von derselben gebildeten Mulde die untersten postbasaltischen Oberpliocänschichten sich erhalten haben.

Landschaftlich fällt es schon auf, dass von dem Kalkplateau der Hohen Strasse die Gegend nach Westen sich stufenartig absenkt, sodass der Mittelstufe z. B. Eckenheim angehört, während die dritte Stufe das untere Niddathal bildet. Auf der höchsten Stufe, also auf der relativ wenig gestörten »Hohen Strasse« steht die Friedberger Warte (ca. 160 ^{m} Höhe) und die Berger Warte (ca. 206 ^{m} Höhe) mit nur von Löss bedecktem kalkigem Untermiocän, dann der Heiligenstock, woselbst das kalkige obere Oberoligocän mit *Stenomphalus cancellatus cristatus* und *Corbicula donacina*

---

des v. ARAND'schen Brunnens, welche von sandigem Thon unterteuft wird. Zunächst liegt nach Norden ein Grundstück, das ehedem dem Lehrer Herrn HARTMANN in Bockenheim gehörte. Laut Angabe des Brunnenmachers MAGLOFF in Bockenheim ist die Schichtenfolge im Brunnen daselbst folgende:

	Mächtigkeit
Lehm	1,5 ^{m}
Wilder Sand (= Sand mit Letten)	3,0 ^{m}
Schmieriger weisser Letten	1,5 ^{m}
Weisser Letten mit blauen Adern und wenig Holz	3,0 ^{m}
Weissgelblicher Kalkstein (?)	0,5 ^{m}
mit viel Wasser	nicht durchsunken.

(ca. 172 m Höhe) in einem Bruch ansteht; aus einem früheren Bruch an der Kreuzung der Landstrasse und der hessischen Landesgrenze (176 m Höhe) stammt eine *Perna* aus dem unteren Cerithienkalk. Auf der nächst tieferen Stufe liegt Eckenheim (130 m Höhe) mit schieferlettigem Untermiocän, hangenden oberpliocänen Sedimenten und 4 m mächtigem Basalt; diese Stufe senkt sich gegen Ginnheim und Eschersheim (112,5 m Höhe). Die tiefste Stufe bildet das untere Niddathal (100—103 m Höhe). Die Schichten, welche dasselbe erfüllen, sind aus dem Brunnenschacht der BRÖNNER'schen Fabrik ersichtlich, woselbst die oberen Oberoligocänschichten noch unter dem Meeresspiegel liegen. Die Störung zwischen der zweiten und dritten Stufe zeigt sich auch im Diluvium, wenn auch in geringerem Betrage (10—12 m) (siehe »Sandlöss« in der HÄNSEL'schen Ziegelei).

Der Betrag der Schichtenstörung zwischen dem kalkigen Untermiocän der Friedberger Warte und Festeburg einerseits und dem schieferlettigen Untermiocän im Untergrunde Eckenheims, welches etwa in 124 m liegt, andererseits, lässt sich nicht genauer angeben. Die Unsicherheit besteht darin, dass innerhalb des Untermiocäns eine weitere präcise Gliederung noch nicht festgestellt ist; dieselbe ist besonders darum schwierig, weil das Untermiocän faciell verschieden entwickelt ist, und so die gleichalterigen Horizonte nicht durch eine übereinstimmende Fauna sicher zu erkennen sind. Es sind leider aus dem Schieferletten von Eckenheim nur zwei Fossilien — *Cypris* sp. und *Otolithus francofurtanus* — bekannt, und wenigstens erstere treten in zahlreichen Horizonten des lettigen und mergeligen Untermiocäns auf. Man könnte etwa auch auf das Tertiär im Brunnen des ROTHSCHILD'schen Pachthofes greifen, welches durch die *Hydrobia obtusa* in seiner Fauna als dem untersten Untermiocän zugehörig sich zu erkennen gibt. Die Gundlachienschicht daselbst beginnt ungefähr in 100 m Höhe, die Cerithienschicht mit *Tympanotomus conicus* in der Cronberger Strasse liegt in 96,7 m und die Cerithienschicht mit *Potamides plicatus pustulatus* in der Wöhlerstrasse in ca. 98 m. Ungefähr denselben Horizont stellen die Schichten dar, die bei einer Brunnengrabung bei der Friedberger Warte aus ca. 137 m M. H. ausgeworfen wurden (»Beiträge«, S. 29).

Der Höhenunterschied der ungefähr gleichaltrigen Schichten würde somit ungefähr 40 m ausmachen.

Die durch den Luisabasalt fixirte östliche Rheinspalte scheint sich nach dem eben Erörterten nach Norden in zwei Sprünge zu theilen.

c) Hohe-Strassen-Theilscholle. Die östliche Theilscholle der zwischen den beiden Pliocänschollen gelegenen mitteltertiären Scholle, deren westliche Grenze durch den NS.-laufenden Abhang des Röderberges deutlich in die Erscheinung tritt, besteht aus miocänen und oligocänen Sedimenten, welch letztere dem Rothliegenden unmittelbar aufliegen. Nördlich des Mains bilden die Tertiärschichten ein ca. 100 m über den Fluss sich erhebendes Plateau, das sich von der Mainebene nach oben aus Rupelthon, fossilarmem Thon und Schleichsand, aus Cyrenenmergel[1]), Cerithienkalk und aus zum grossen Theil von Löss bedeckten Hydrobienschichten aufbaut und sich nach Westen stufenartig gegen das Niddathal abdacht. An der Bergerwarte erreicht der Löss eine absolute Höhe von 205 m. Am östlichen Rand dieses Plateaus hat vor zwei Jahren v. Reinach (Senck.-Ber. 1890, S. 125—129) eine Störung zwischen Cyrenenmergel, der mit Süsswasserschichten am Hartigwäldchen oberhalb Hochstadt noch in 150 m fossilführend ansteht, und oberen Hydrobienschichten festgestellt. Andere bedeutende Störungen sind mir auf diesem Theil der Landhöhe, die wir nach Theobald die »Hohe Strasse« nennen, nicht bekannt.

---

[1]) In der Schichtenfolge ist der unter unterem Cerithienkalk liegende vielfarbige Quarzsand mit hangendem grobem Conglomerat noch nachzutragen. Dieses Gebilde steht an der Strassengabel südlich Vilbel in einer weiten Grube an und ist bis gegen Seckbach (in Schächtchen am Eselsweg) zu verfolgen. Dieser Quarzsand wird zumeist schon zum Oberoligocän gestellt und scheint ungefähr vom Alter der unteren Schichten des Münzenberger Sandsteines und etwas älter als die unter den oberen Cerithienkalken der mittleren Wetterau z. B. bei Rendel und Ilbenstadt gelegenen Quarzsande zu sein. So differirt die Schichtenfolge im nordöstlichen Theil des Mainzer Tertiärbeckens nicht unwesentlich von der in Rheinhessen, woselbst in diesem Horizont keine Sande entwickelt sind (Senck. Ber. 1890, S. 109 ff.). Der durch *Perna* gekennzeichnete oberoligocäne Horizont, welchen v. Koenen als Hangendes des vielfarbigen Sandes am Nordhang von »Russland« gegenüber Vilbel beobachtet hat, stand auch südlicher auf der »Hohen Strasse« zunächst der hessischen Landesgrenze an.

Nicht unwesentlich verschieden ist das landschaftliche Relief südlich des Mains, das von dem nach Süden sehenden Abhange der »Hohen Strasse« durch das ungefähr 5 ^{km} breite, durch Auswaschung gebildete Mainthal getrennt ist.

Die absolute Höhe der oberen Grenze des Cyrenenmergels am Hainerweg (135 ^{m}) und diejenige zwischen Seckbach und Hochstadt (ca. 156,5 ^{m}) lässt schon, indem wir den Cyrenenmergel südlich und nördlich des Mains in seiner höchsten Lage zum Vergleiche herangezogen haben, erkennen, dass die Tertiärschichten südlich des Mains innerhalb der Hohe-Strassen-Theilscholle nicht unwesentlich tiefer liegen, als diejenigen nördlich desselben. Weiter östlich nehmen aber die Höhen des südlichen Theiles noch mehr ab. Oberhalb Oberrad steht der obere Cerithienkalk in Brüchen mit plattigen, von *Potamides plicatus pustulatus* (Steinkerne und Hohlabdrücke) ganz erfüllten Kalken noch in 122 ^{m}, immerhin wesentlich niederer als am nördlich liegenden Hange. In ziemlich gleicher Höhe oberhalb Oberrad fand ich auch *Stenomphalus*. Oestlich von Oberrad sind nun die Untermiocän- und Oberoligocänschichten zumeist denudirt, sodass sich schon daraus die Abdachung und Verflachung des Terrains nach Osten ergibt.

Zwischen Oberrad und Offenbach, in unmittelbarer Nähe der Kreuzung der Bebraer Bahn und der Frankfurter Strasse, zunächst der hessischen Landesgrenze, in dem sog. Lehen, hat Herr Spandel (in ca. 102 ^{m} M. H.) einen fossilreichen grüngrauen, gelb geflammten Mergel gefunden, welcher zahlreiche kleine Kalkconcretionen führt und den Fossilien nach, die fast alle nur in Trümmern vorliegen, Cyrenenmergel ist.

Die Fossilien sind:

Cytherea subarata Sandb.
Potamides Lamarcki Brogn.
« *plicatus* Brug.
Balanus sp.
Drei *Cypris*-Arten.
Polymorphina sp.
Quinqueloculina sp. klein und
Discorbina sp.

Innerhalb Offenbachs ist neuerdings der Meeresthon von Herrn Erich Spandel an zahlreichen Stellen erkannt worden, so (von West nach Ost) beim neuen Krankenhaus in der Sprendlinger Strasse, woselbst der braune Rupelthon viele einzelne Gypskryställchen und auch Fischwirbel führt; sandige Zwischenlager desselben von gelblicher Farbe enthalten zahlreiche Foraminiferen und Muscheltrümmer; in der Ludwigstrasse 5 ^{m} unter der Oberfläche liegt typischer Rupelthon. Weitere Fundpunkte sind in der Kaiserstrasse und Sprendlingerstrasse (in der Nähe des alten Krankenhauses). Im Ostende der Stadt ist der Meeresthon von Herrn Spandel an der Kreuzung der Wald- und Bismarckstrasse, ferner westlich vom Friedhof in der Gerberstrasse bis zum Main hin, hier allenthalben von $1^1/_2 - 2^{m}$ mächtigem Flussschotter bedeckt, beobachtet worden. Nach gefälliger Mittheilung Spandel's fanden sich an letzteren Fundorten ausser Gypskrystallrosetten und zahlreichen Foraminiferen:

Leda Deshayesiana Duch.
Nucula Chasteli Nyst
» *Greppini* Desh.
Natica Nysti D'Orb.
Fusus multisulcatus Nyst
Pleurotoma Selysii de Kon.
Murex Deshayesii Nyst und ein Fragment von *Perna*.

Die obere besonders fossilreiche Schicht des Rupelthons innerhalb Offenbachs ist von hellgrünlichgrauer Farbe. Derselbe steht ausserdem von der alten Brücke (jetzt Fähre) an mainaufwärts (mit Pyritausscheidungen), ferner unmittelbar östlich von der Rohrmühle in einer Grube an (Boettger, Beitrag, S. 16); es ist dies dieselbe Localität, welche in der Literatur unter dem Namen Schramm'sche Oelmühle geht und auf der Generalstabskarte als chemische Fabrik bezeichnet ist. Der Rupelthon wird von ca. 1 ^{m} fossillosem, hellgrauem, viele kleine Kalkconcretionen enthaltendem Letten überlagert und ist in der Sohle obiger Grube, wie hier allenthalben, von bräunlicher Farbe. Ueber dem fossillosen Letten liegt eine ca.

1,5 m hohe Schicht jungen Sandes. Weiter östlich konnte Herr Spandel den Rupelthon noch im Klingenfloss auf ca. $^3/_4$ km Entfernung von obiger Grube durch Bohrung etwa 1 m unter der Oberfläche erkennen. Eine weitere Fundstelle von Rupelthon in ungefähr derselben Höhe wie in der Grube an der Rohrmühle war die Grünwald'sche Ziegelei an der Offenbach-Bieberer Strasse hinter dem ersten Drittel des Weges nach Bieber rechts von der Strasse (Boettger, Beitrag, S. 16). — Bekannt ist der Meeresthon besonders auch aus der Thongrube am Erlenbruch bei Offenbach, woselbst er von 3—4 m mächtigem Letten mit weissen Kalkconcretionen bedeckt ist. Auch in der Gerberstrasse war die obere etwa $^1/_2$ m mächtige Lettenschicht mit kleinen länglichen Concretionen durchsetzt. Das südlichste bekannte Vorkommen ist nahe der Tempelseemühle am Wasserreservoir von Offenbach unmittelbar unter Terrain durch die für den Meeresthon charakteristischen Foraminiferen von Boettger nachgewiesen.

Wie schon erwähnt, ist das Hangende des Rupelthones an der Rohrmühle ein fossilloser Letten mit zahlreichen kleinen röhrigen Kalkconcretionen. Aehnlicher Letten scheint eine weite Ausbreitung zu haben; er fand sich u. a. in einem Wassergraben zwischen dem Erlenbruch und der umfangreichen Thongrube (Tempelseemühlenbruch), aus welcher der Thon für die Cementfabrication an der Tempelseemühle gegraben wird, auch in der Depression[1]) zwischen dem Hügel, den diese Industrie ständig mindert, und dem Buchhügel, auf welchem die im Acker zerstreuten Kalke den Aufbau desselben erkennen lassen.

Uebrigens ist der Horizont dieses Kalkes auch dadurch festgestellt, dass am Buchhügel, also in nächster Nähe des Rupelthones am Erlenbruch, von Boettger in grösserer Menge *Pisidium antiquum* A. Braun gefunden wurde. Die östliche Fortsetzung dieses Cerithienkalkes hat Herr Spandel ungefähr in halber Höhe des Bieberer Berges, von dem Buchhügel nach dem Aussichtsthurm, beobachtet. Es muss hiernach zwischen dem Rupelthon des Erlen-

[1]) Eine kleine Probe enthielt neben 3—4 Concretionen 2 Hydrobien-Steinkerne.

bruchs und dem Cerithienkalk des Buchhügels eine Störung durchgehen. Aehnlichen Letten, wie solcher eben von der Rohrmühle erwähnt wurde, hat Herr SPANDEL als Liegendes der Schotterterrasse — das »Rohr« genannt —, die sich nördlich vom Schneckenberge, über der Klingenwiese südlich erhebt, in dieselbe durchschneidenden Rinnsalen beobachtet. Wir sahen solchen Letten aber auch weiter östlich in einer von Herrn Ingenieur MOHRMANN neu angelegten umfangreichen Schottergrube zwischen der Rohrmühle und Rothen Warte; der Letten zeigt hier lebhafte Färbung vom Gelbgrünen in's Graugrüne und hat wellige Oberfläche; über dieselbe breitet sich, die Mulden ausfüllend, die 1—2^{m} mächtige Schotterterrasse aus. An der Rothen Warte befanden sich früher Thongruben im Betrieb, die aber jetzt überwachsen sind; der hier entnommene Letten enthält die Kalkconcretionen reichlicher als der aus der MOHRMANN'schen Grube. Wir verfolgten die oberflächlich gelegene Letten noch weiter östlich, entnahmen Proben der Sohle des Bieberbaches unterhalb der Käsemühle, also ungefähr in der Mitte zwischen Bieber und Mühlheim; etwa $^1/_2$^{km} südöstlich von hier ist im Wald auf dem Weg nach Lämmerspiel Letten von einem Bächlein in ziemlicher Erstreckung offengelegt. Die letzteren beiden Letten entbehren der Kalkconcretionen; während der erstere aus dem Bett des Bieberbaches wenig Brauneisenknötchen enthält, ist der weiter östlich befindliche reich an graulich weissen Thonknöllchen, aus welchen recht auffällig dreieckige Flächen von Magnetitkryställchen hervorglänzen; dieselben weisen sich hiedurch als Verwitterungsprodukte von Basalt sicher aus. Noch weiter östlich liegt Letten, den man nach seinem Aussehen von demjenigen an der Rothen Warte nicht unterscheiden kann, im Hangenden des Basaltes südlich von Dietesheim (KREBS'scher Bruch); er ist jedoch hier concretionenlos und führt nur sehr feinen Sand. Alle diese fossillosen Letten hat R. LUDWIG in seiner Karte von Blatt Offenbach dem Cyrenenmergel zugewiesen. Ob dieselben überhaupt einem und demselben Horizont angehören, ist nicht erwiesen; eine Stütze für die Annahme eines ungefähr übereinstimmenden Alters dieser Letten liegt hiernach nicht in ihrer lithologischen Beschaffenheit,

sondern einzig in ihrer oberflächlichen Lage und in ihrem Mangel an charakteristischen Fossilien. Das Hangende der betr. Letten ist allenthalben, wo solches erhalten ist, Kies und Sand.

Bei der Fossillosigkeit dieser Letten resp. bei dem Mangel an charakteristischen Fossilien in denselben sind bezüglich ihres Alters zwei Deutungen möglich. Es ist möglich, dass der Theil dieser Letten, welcher unmittelbar auf Rupelthon lagert, auch zeitlich unmittelbar dem Absatze des fossilführenden Rupelthons gefolgt ist; eine andere Möglichkeit besteht in dem ziemlich gleichen Alter aller dieser oberflächlich liegenden Letten; das Alter kann dann nur ein diluviales sein. Das Erstere könnte von dem bröckeligen Letten in der Thongrube an der Rohrmühle, dann auch von der östlichen Ausbreitung dieses Lettens im Rohr, in der Mohrmann'schen Schottergrube und an der Rothen Warte gelten. Ich glaubte der zweiten Annahme den Vorzug geben zu sollen besonders deshalb, weil die zahlreichen Schlämmproben sich immer nahezu fossillos ergaben, die wenigen fossilen Reste aber keinen bestimmten Horizont erkennen liessen. Herrn Spandel ist es hingegen gelungen, in dem hangenden, grünlich-grauen bröckeligen Letten von der Rohrmühle »die den Meeresthon sicher bestimmenden Foraminiferenschalen, allerdings in winzigen Formen und von grosser Dünne« nachzuweisen (Ber. d. Offenbacher Ver. f. Naturk. 1892, S. 216). Ich pflichte Herrn Spandel nach diesem Resultate seiner sorgfältigen Untersuchung völlig bei, den Letten von der Rohrmühle, den aus den Wasserrissen im Rohr, aus der Mohrmann'schen Grube und von der Rothen Warte als grünen Meeresthon (Weinkauff) zu orientiren. Für die anderen oben aufgeführten, oberflächlichen Letten wird dagegen ein diluviales Alter das zutreffende sein.

Ueber die Ausdehnung des Rupelthones östlich von der oben erwähnten Bohrstelle im Klingenfloss liegt kein direkter Nachweis vor; es ist aber kein Grund vorhanden, ihn nicht bis zum Hydrobienkalk bei Mühlheim fortziehend zu glauben, entsprechend der von von Reinach nachgewiesenen Lagerung von Cyrenenmergel und Hydrobienkalk oberhalb Hochstadt. Obige Erörterung spricht in hohem Grade für diese Annahme; eine wenige Meter tiefe

Bohrung würde zum sicheren Nachweise ausreichen, ob der Rupelthon östlich bis in die Nähe von Mühlheim sich erstreckt.

Südlich von Offenbach, bei der Tempelseemühle, wird, wie schon erwähnt, ein Hügel, die Mark genannt, welcher sich aus Thon und Kalk aufbaut, zur Cementfabrikation abgetragen. Der Thon ist von verschiedener Färbung, grün, grau uud dunkelbräunlichgrau; er ist fossillos; der graue führt wenig rundliche Kalkausscheidungen (Max.-Grösse 5 ^{mm}), der grüne entbehrt der Kalkconcretionen, enthält dagegen ziemlich reichlich schwärzliche, sehr kleine Pyritkügelchen. Auf der KOCH'schen Karte sind diese Thone, die Verbindung des Rupelthones am Erlenbruch und an der Tempelseemühle herstellend, als Rupelthon eingezeichnet. Das Hangende dieses Thones ist ein mulmiger oder dichter Kalk und in den unteren Lagen ein reichlich mit Kalk verkittetes Conglomerat von Quarzkörnern. C. KOCH hat das Kalk-Profil in »Sachsenhausen« S. 5 ausführlich beschrieben. Aus dem Cerithienkalk der »Mark« erwähne ich noch folgende Fossilien:

Stenomphalus Heusleri BOETTG. nov. form.
Clausilia Kinkelini BOETTG. n. sp. (Nachrichtsbl. d. d. malakozoolog. Ges. 1885, S. 145 u. 117).
Cytherea incrassata SOW.
Perna Sandbergeri DESH.
Mytilus Faujasii BRONG.

Der Thon zeigte die Oberfläche eines flachen Hügels, auf welchem der Cerithienkalk abgelagert wurde. Ich habe diese Discordanz für eine Erscheinung gedeutet, die zwischen Mittel- und Oberoligocän eine kurze Zeit der Unterbrechung der Wasserbedeckung erkennen lasse, wonach also zu Ende der Mitteloligocänzeit und vor Absatz der oberoligocänen Cerithiensande und -Kalke unsere Landschaft zum Theil trocken gelegen hätte. (Senck. Ber. 1890, S. 120). Die Oberfläche des fossillosen Thones mag ungefähr 15 ^{m} über dem benachbarten Rupelthon am Erlenbruch und etwa 10 ^{m} über dem an der Tempelseemühle gelegen sein.

Die Klarstellung der stratigraphischen Verhältnisse südlich

von Offenbach hängt wesentlich von der Altersbestimmung dieser fossillosen Thone ab. Wären die eben besprochenen Vorstellungen über die Vorgänge zu Ende des Mitteloligocäns zutreffend, so hätten wir in diesen Thonen das unmittelbar Hangende des Rupelthones zu erkennen; sie wären also die der Denudation nicht erlegenen untersten Schichten der Cyrenenmergelgruppe. Bietet hingegen das Profil in jenem Bruch zwei Sedimente dar, deren Absatz sich unmittelbar folgte, so ist der Thon daselbst das oberste Schichtenglied des Cyrenenmergels, und es muss zwischen Tempelseemühle und dem betr. Bruch eine Schichtenstörung durchgehen, ähnlich wie eine solche zwischen dem Erlenbruch und Buchhügel angezeigt ist. Verfolgen wir nun, auch zum Zwecke dieser Klarstellung, die geologischen Verhältnisse um Offenbach, soweit sie durch Aufschlüsse sicher erkannt sind, weiter.

An der Kalten Kling im Süden von Offenbach hat Boettger (Beitrag, S. 20) den Cyrenenmergel, und zwar den Fossilien nach zu urtheilen, aus den hohen und tieferen Lagen nachgewiesen, und eine Brunnengrabung gab vor ein paar Jahren Herrn Spandel Gelegenheit, nahe bei der Vollmar'schen Stearinfabrik am Salig, links der Sprendlinger Strasse von Offenbach kommend, ungefähr $^3/_4$ ^{km} südlich des neuen Krankenhauses, wo, wie schon erwähnt, in ca. 3 ^{m} Teufe unter Schotter braunfarbiger Rupelthon liegt, folgendes Profil aufzunehmen:

Terrain ca. 110 ^{m}

		Mächtigkeit
1)	Wiesenerde	0,7 ^{m}
2)	Grauer Letten	6,0 ^{m}
3)	Braunkohle und darunter Süsswassersande mit Planorben und Limnaeen	0,6 ^{m}

Ich zweifle nicht, dass diese Schicht 3) den völlig gleichen Horizont bildet, wie die Planorbisschicht im Brunnenschacht des Hoffmann'schen Gartens am Hainerweg, über welchen unten Genaueres mitzutheilen ist. Die Höhendifferenz dieser Schichten beträgt ungefähr 24 ^{m}, wodurch sich ebenfalls ein östliches Einfallen zeigt. Die Entfernung der beiden Punkte ist ungefähr $3^3/_4$ ^{km}.

Die niedere Lage der Tertiärschichten südlich Offenbachs ist demnach nicht blos durch die Abtragung der jüngeren Tertiärschichten, sondern auch durch Senkung bedingt. Für unsere Frage ist von Bedeutung, dass am Hainerweg, wie am Salig die Planorbisschicht von Letten überlagert ist, dessen hangender Kalk am Hainerweg noch in geringem Betrage erhalten, oberhalb Salig aber zusammen mit einem Theil des Lettens abgetragen ist. Im HOFFMANN'schen Brunnenschacht ist nämlich der betr. Letten 10 ^{m}, am Salig höchstens 6 ^{m} stark.

Aus dem Juli 1858, in welchem das neue Wasserreservoir für Offenbach an der Kalten Kling ausgegraben worden zu sein scheint, liegt von da ausser den Fossilien des typischen Cyrenenmergels eine Gesteinsprobe im Senckenbergischen Museum mit der Etikette, von VOLGER's Hand geschrieben: »Süsswassermodermergel mit Verkiesungen, über der Braunkohle, unweit Lautersborn oberhalb Offenbach«. Auf diesem sandigen bituminösen Mergel ist *Planorbis cornu* deutlich zu erkennen; die lithologische Beschaffenheit desselben ist völlig übereinstimmend mit der *Planorbis*-Schicht im Salig und gehört bei der geringen Entfernung der beiden Localitäten — Kalte Kling und Salig — höchst wahrscheinlich demselben Flötzchen an.

Eine Folge der ungleichen Denudation ist es ebenfalls, dass sich der Cerithienkalk nördlich der Cementfabrik an der Tempelseemühle und der untermiocäne Kalk der Bieberer Höhen aus der Landschaft inselartig herausheben.

Gelegentlich der kurzen Besprechung der östlichen Grenze der von den oberpliocänen Senken in die Mitte genommenen Schollen gedachte ich schon des Umstandes, dass ganz im Osten dieser Scholle der Hydrobienkalk bei Hochstadt in das Niveau des Cyrenenmergels und bei Mühlheim wahrscheinlich in das des Rupelthones verworfen ist. Die östliche Ausdehnung dieses ungefähr N — S streichenden Kalkstreifens ist nicht bekannt, reicht aber kaum bis Dietesheim. Vor Allem könnten hierüber Bohrungen zwischen Mühlheim und Dietesheim Aufklärung schaffen.

Was aber die südliche Fortsetzung dieses Kalkstreifens angeht, so möchte wohl zweifellos in dieselbe der fossilführende Hydrobien-

kalk fallen, welchen von Reinach am Main bei Mühlheim gelegentlich einer Brunnengrabung im Orte und am Ufer des Mains constatirt hat (Senck. Ber. 1889, S. 338 und 1890, S. 125). Hier beobachteten Herr Spandel und ich ausser dichtem Kalk und von grossen *Hydrobia ventrosa* und *Helices* erfüllten Kalken eine schalig-sinterige dunkle Kalkschicht, in welcher von *Hydrobia ventrosa* gebildete Phryganeenköcher in grosser Zahl aneinander lagen — eine Phryganeenbank, wie sie u. a. von Mombach und Weisenau bei Mainz bekannt ist. Die Schichtenfolge war nicht zu beobachten.

Was die Frage nach dem weiter südlichen Verlaufe der schmalen Hochstadt-Mühlheimer Kalkscholle anlangt, so scheint dieselbe im Allgemeinen durch eine überraschende Entdeckung Herrn Spandel's in Obertshausen sich zu beantworten. Herr Spandel stellte nämlich fest, dass bei Obertshausen, also südsüdwestlich von Mühlheim und ungefähr 6 ^{km} davon entfernt, in 7 ^{m} Teufe unter etwa 6 ^{m} mächtigem Letten Cerithienkalk und zwar in Gestalt der dem unteren Cerithienkalk angehörigen *Perna*bank durchzieht. Die *Perna*bank habe ich westlich unter dem Hainertempelchen bei Sachsenhausen und Koch bei der Tempelseemühle constatirt. Der Obertshäuser Kalk ist dicht und zuckerkörnig und lässt neben festen Schaalenresten von *Perna Sandbergeri* noch zahlreiche Hohlabdrücke von *Potamides plicatus enodosus* erkennen. Es ist somit kaum zu bezweifeln, dass die Obertshäuser Kalkbänke die östliche Fortsetzung des Cerithienkalkes von der Mark zunächst der Tempelseemühle bilden, dass also die nördlich einfallende Grabensenke zwischen Tempelseemühle und Rohrmühle bei Offenbach, wovon unten eingehend die Rede sein wird, wohl bis zur westlichen Grenzlinie der oberpliocänen Hanau-Seligenstadter Scholle reicht, und dass somit 6 ^{km} südlich vom Main der Cerithienkalk ebenso an das Oberpliocän anstösst wie im Main bei Dietesheim der Hydrobienkalk. Die Grabensenke ist somit östlich bis an die westliche Verwerfungslinie des Oberpliocäns ausgedehnt. Die schmale, südlich einfallende Hochstadt-Mühlheim-Theilscholle bricht aber, wahrscheinlich wenig südlich vom Main, an der nördlich einfallenden, in der Grabensenke liegenden Scholle ab.

Der Letten über der *Perna*-Bank von Obertshausen ist von hellgrauer Farbe, von weissen kreidigen Kalkflasern durchzogen und enthält in ziemlicher Menge unregelmässig gestaltete kreideweisse Kalkconcretionen; die häufigsten Kalkconcretionen sind klein und von kugeliger Gestalt oder stengelig. An Organismen sind darin:

Schalenfragmente von *Perna* (?),
der Steinkern einer *Litorina* (?),
der Steinkern einer *Hydrobia*,
einige einzelne und Doppelschalen von *Cypris* und ein glänzendes, spiralig gestreiftes Kügelchen, vielleicht einer *Chara*-Frucht angehörig.

Dieser Letten scheint somit demselben Schichtencomplexe wie der liegende Kalk zugehörig zu sein. Hierzu bemerke ich, dass nach der Aussage der Leute in Obertshausen, u. A. der Herren Maurermeister OTT und WINTERER, bei Obertshausen Thon vorkommt, in welchem Braunkohlenstämme enthalten sind; hierüber berichtet auch LUDWIG in »Offenbach« S. 33, und man könnte darnach vermuthen, dass das Oberpliocän über den östlichen Bruchrand der mitteltertiären Scholle ebenso übergreift, wie dies z. B. bei Bockenheim am westlichen Bruchrand derselben Scholle der Fall ist. In dem oben beschriebenen, Kalkconcretionen führenden Letten beobachtete ich keine Spur eines kohligen Restes.

Nordöstlich von Obertshausen und fast rein südlich von Dietesheim, davon 4 km entfernt, liegt bei Hausen, am Steinheimer Weg ausserhalb des Ortes, am Rande des Waldes, eine dem Maurermeister VETTER gehörige Thongrube. Aus derselben verdanke ich Herrn SPANDEL zwei Lettenproben. Die eine von olivengrüngrauer Farbe, gelb geflammt, ausgefroren und dadurch bröckelig schuppig zerfallen, zertheilt sich leicht in Wasser und ist sichtlich durch eingewehten Sand verunreinigt. Sie lieferte mir durch Schlämmung folgende Reste:

Schlundzähne von aff. *Alburnus miocaenicus* KINK.
Fischwirbel.
Otolithus (*Gobius*) *francofurtanus* KOKEN.
Otolithus nov. sp.

Diverse Fischskelettheile.
Schalentrümmer von Conchylien, darunter Hydrobien, zumeist Muscheln.
Kleine graue kugelige Mergelconcretionen.

Die zweite Lettenprobe vom selben Aussehen, jedoch nicht zerfroren, zerfällt im Wasser klumpig und ballt sich wieder; sie enthielt zwei *Cypris*-Schälchen, zahlreiche kleine Thoneisenausscheidungen und keinen Sand. Dem Letten der Vetter'schen Grube sind grosse Mergelseptarien von muschelig-splitterigem Bruch, wie sie aus dem Untergrunde Frankfurts wohl bekannt sind, eingelagert; diese Mergelconcretionen der Vetter'schen Grube enthalten Steinkerne von Hydrobien. Ein kürzlicher Besuch daselbst zeigte, dass in diesen schiefrigen Letten Lagen vorkommen, die ganz erfüllt sind von kleinen Gypskrystallen und eine ungemein grosse Zahl von Gobiiden-Otolithen vom verschiedensten Alter enthalten. Auf 2—300 Stück der letzteren kommen nur 9 Cyprinoiden-Schlundzähnchen. In ähnlicher Weise kommen Gypskryställchen im Cerithienletten der Koselstrasse (Frankfurt) vor; die ausserordentliche Menge von Gobiiden-Otolithen erinnert an den Schieferletten, auf dem der oberpliocäne Sand von Eckenheim liegt; die Bruchstücke von Conchylien in jenem Hausener Schieferletten gehören *Hydrobia obtusa* und *Mytilus* an; im Uebrigen stimmt die Fauna dieser gypshaltigen Schicht mit der oben aufgeführten überein; es ist derselben nur noch *Cypris faba* beizufügen. Hiernach gehört der Hausener Mergel einem sehr tiefen untermiocänen Horizonte an, der dem oberen Cerithienletten nahe liegt.

Ungefähr aus demselben Horizont stammen die Mergel, die wir als Halde einer Brunnengrabung am südlichen Ende von Lämmerspiel, etwa 1 ^{km} nördlich von der Vetter'schen Thongrube, sammelten; aus diesem Mergel schlämmte ich folgende Fossilien aus:

Potamides plicatus pustulatus A. Br. zahlreich. 1 Bruchstück (Spandel).
Hydrobia obtusa Sandb.
Mytilus Faujasii Brongn.

Cypris faba Desm.
Alburnus miocaenicus Kink. Schlundzähne.
Fischwirbel und andere Fischreste.
Otolithus (Gobiide).
Glanzkohlenstückchen und Braunkohle.
Kalkconcretionen, darunter wenige kugelige Stücke von Kalkseptarien.

Aus dem Brunnenschacht von einem der letzten Häuser von Lämmerspiel am Steinheimer Weg erhielt ich von Herrn Spandel eine Mergelprobe, aus der ähnliche Fossilreste, wie aus dem Mergel von Hausen gewonnen wurden; unter denselben befanden sich neben zahlreichen *Helix*-Trümmern zwei gut erhaltene *Planorbis* und viele Schälchen von *Cypris faba;* Herr Spandel fand in solchem Mergel noch Fragmente von Bryozöenästchen (? aff. *Crisia Edwardsi* Rss.). Längs des Steinheimer Weges konnte er dann von Lämmerspiel aus diese Mergel mit ähnlichen Fossilien und unregelmässig gestalteten Kalkausscheidungen noch 1 ^{km} in östlicher Richtung mittels des Bohrers verfolgen.

Ein mit dem Hausener Letten lithologisch übereinstimmender, welchen Herr Spandel einem Strassengraben am Wege zwischen Obertshausen und Lämmerspiel entnahm, hinterliess beim Schlämmen ausser wenigen Thoneisenausscheidungen keine Rückstände; er wird von sandigem dunkelgrauem, zahlreiche Mergelknöllchen führendem, diluvialem Thon überlagert.

Diese tertiären Thone scheinen nach den in dieser Abhandlung über die Umgebung von Frankfurt gegebenen Mittheilungen einen tieferen Horizont der Hydrobienschichten darzustellen, was bei dem nördlichen Einfallen der Grabensenke auch ihre Lage zum Cerithienkalk von Obertshausen wahrscheinlich macht.

Für die hier mitgetheilten stratigraphischen Verhältnisse ist es wichtig, dass der obere Cerithienkalk im NW von der Käsemühle und bei einer Brunnengrabung in 43′ Teufe an dem Offenbach zugewendeten Ende Biebers (Boettger, »Beitrag«, S. 27) anstehend gefunden wurde. Boettger fand hierbei Cerithien, Hydrobien und Congerien.

Was das Vorkommen der Tertiärschichten in nächster Umgebung des Mains angeht, so liegen sie heute nur in der Flussrinne selbst und unmittelbar am Ufer frei. Von Osten beginnen sie da mit den eben besprochenen oberen Hydrobienschichten von Mühlheim; von Reinach hat festgestellt, dass die Flussschwelle bei Rumpenheim Rothliegendes ist (Senck. Ber. 1890, S. 125).

Rechts vom Main, am ersten Bahnwärterhäuschen von der Dörnigheim-Hochstädter Station nach Wilhelmsbad, gerade an der Waldecke, befindet sich ein Schwefelwasserstoff führender Brunnen, der sein Wasser zweifellos aus untermiocänem Letten erhält.

Im Sommer und Herbst 1890 wurde weiter abwärts, zwischen Fechenheim und Bürgel, zur Vertiefung des Flussbettes ein Rupelthonbuckel weggebaggert. Eine kleine Probe desselben lieferte mir neben Bruchstücken von *Leda* und zahlreichen Nodosarien, Fischwirbel und andere Fischreste. Längs Offenbach setzt sich der Rupelthon, wie schon erwähnt, am Ufer gut erkennbar fort.

Wo heute der Main bei Offenbach in ungefährer Fortsetzung der Hauptstrasse S—N von einer steinernen Brücke überspannt wird, also am nordwestlichen Ende Offenbachs, liegt ein grauer feinsandiger Thon, in dem ich keine Foraminiferen[1]) fand. Abwärts von der Mainbrücke liegt der Schleichsandstein, den Oberstabsarzt Speyer unterhalb Offenbachs im Mainbett am sogen. Weinstein, Dr. O. Volger am Seehof anstehend erkannt haben (Volger, Beiträge zur Geologie des Grossh. Hessen etc., S. 28). Es steht ersteres Vorkommen höchst wahrscheinlich in naher Verbindung mit den blätterführenden Sandsteinen in der Domstrasse (Senck. Ber. 1884, S. 201 und 202). Bei der Ausschachtung, die zum Legen der Röhren für die Mainwasserleitung nach der Druckluftanlage in Offenbach (März 1891), zwischen Taunusstrasse und Main, ausgeführt wurde, also südöstlich von dem im

---

[1]) Die bei Feststellung des Untergrundes der drei Brückenpfeiler gewonnenen, je 10^m langen Bohrkerne, die ich der Güte der Herren Ph. Holzmann & Co. verdanke, zeigten sich bei der Untersuchung mehrerer Proben fossillos; die von Herrn Dr. Max Levy angewendete Schlämmmethode hat ihm jedoch hieraus ein paar mikroskopisch kleine Foraminiferengehäuse geliefert.

Main anstehenden Schleichsandstein und nördlich von der Domstrasse, kam aus 6^{m} Teufe unter Kies der mit knauerartigen Bänken wechsellagernde Schleichsand zum Vorschein. Das Interessanteste, was mir diese Grabung zeigte, ist der Nachweis, dass die von BOETTGER (Senck. Ber. 1873/74) unter dem Namen Cyrenenmergelgruppe zusammengefassten Stufen in völliger Uebereinstimmung aus Rheinhessen in die Gegend um Offenbach a/M. durchstreichen. Ich habe das Durchgehen des Schleichsandes in der Abhandlung: Sande und Sandsteine im Mainzer Becken (Senck. Ber. 1884) nachgewiesen. Das Durchstreichen von Westen über den Rhein bis Offenbach gilt nun auch von den unmittelbar darüberliegenden Schichten mit halb mariner, halb brackischer Fauna, die BOETTGER *Chenopus*-Schichten nennt, und die ich meist als obere Meeressande bezeichnet habe. Bei weiterer Grabung der Wasserleitung zur Druckluftanlage in südlicher Richtung bot sich folgendes Profil, das von oben nach unten aus folgenden Schichten zusammengesetzt ist:

1) Auelehm.
2) Thoniger Sand (Schlickschicht) mit vielen alluvialen Süsswasser-Conchylien, schwarzen glänzenden Samen und Braunkohle.
3) Kies und Sand.
4) Fossilarmer Letten, die oberste Schicht von
5) sandigem blaugrünem Letten mit der Fauna des unteren Cyrenenmergels[1]) resp. oberen Meeressandes.
6) Schleichsand und -sandstein, jedoch ohne Blattspuren.

Darunter folgt dann wohl unmittelbar der fossillose feinsandige Thon, der an der Offenbacher Brücke im Main entwickelt ist und in der nicht weit entfernten Gasfabrik in 10^{m} Teufe erreicht wurde.

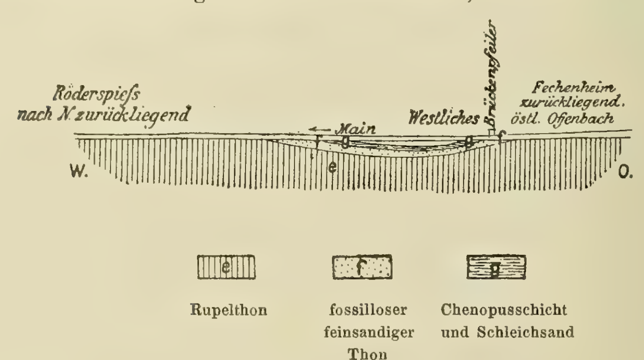
---

[1]) Beim Graben des Wasserreservoirs auf der »kalten Kling« scheint man auf die Fossilien derselben Schicht gestossen zu sein, da BOETTGER auf der Halde u. A.: *Chenopus tridactylus*, *Typhis cuniculosus*, *Cytherea subarata* und *Corbulomya subarata* sammelte. Ausserdem fand sich diese Schichte, durch *Cytherea subarata*, *Cytherea incrassata* und *Corbulomya crassa* gekennzeichnet (Senck. Ber. 1873/74, S. 93 und 94), auch in Diedenbergen.

So würden also bei westlichem Einfallen die Mitteloligocän-Schichten im Main bei Offenbach ununterbrochen einander folgen.

Von den westlich von Offenbach im Mainthal von Alluvialschotter etc. bedeckten Tertiärgebilden sind mir folgende Thatsachen bekannt geworden. 1) In der Frankfurter Anilinfabrik in Fechenheim traf man unter 6^{m} Sand und Kies den blauen Thon mit Septarien; er war in 40^{m} Teufe noch nicht durchbohrt. 2) Am Röderspiess durchsenkte man nach gütiger Mittheilung des Herrn Verwalter Oberbeck 8,5^{m} Kies und 6^{m} Rupelthon, der auf Rothliegendem ruht, in welches die Ausschachtung noch 35^{m} tief fortgesetzt wurde. 3) Nur etwa 10^{m} westlich von diesem Schacht fehlt der Thon völlig, und das Rothliegende steigt bis zum Kies herauf. 4) Am Erlenbach unterhalb des Bornheimer Felsenkellers nahe dem Röderwäldchen liegt unter 1^{m} Moorerde Thon, der mit 30^{m} nicht durchbohrt war. Man ersieht hieraus u. A., dass im Mainthal die Auswaschung bis auf den Rupelthon herab stattfand, und dass der letztere auch unterhalb Offenbach durch den Main geht; so steht auch bei Seckbach und am Seehof der Schleichsandstein in entsprechendem Niveau an. Das Lagerungsverhältniss zwischen Fechenheim und Röderspiess möchte wohl aus beistehender Skizze, Fig. 7,

Fig. 7.
Idealer Durchschnitt längs des Mains bei Offenbach, von Ost nach West.



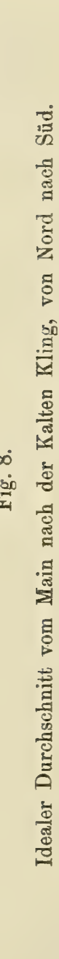
sich ungezwungen erklären und denjenigen Verhältnissen entsprechen, welche die in Falten gelegten untermiocänen Letten und Mergelbänke beim Hafenbau, also etwa 5^{km} unterhalb, dem Auge dar-

boten. — Ich füge hier eine Skizze Fig. 8 bei, welche die stratigraphischen Verhältnisse im Westen Offenbachs von Nord nach Süd verständlich machen soll, wenn auch die verschiedenen Thatsachen, welche in ihr dargestellt sind, zum grösseren Theile erst im Nachfolgenden mitgetheilt werden. Die Vorstellung, welche dieser Skizze zu Grunde liegt, ist ebenfalls dem beim Hafenbau in Frankfurt Beobachteten entnommen, wo die plastischen Letten mit den zwischenliegenden Mergelbänken auch von Nord nach Süd wellenförmigen Verlauf zeigten (Ber. d. Ver. f. Beförd. d. Verkehrs 1886). Das Auffälligste ist, dass auf der Sprendlinger Strasse, in fast gleichem Niveau unter dem Diluvium beim neuen Krankenhaus in Offenbach Rupelthon ansteht und $^3/_4$ ^{km} südlich, fast bis zur Oberfläche reichend, die obersten Schichtenglieder des Cyrenenmergels liegen, deren südliches Einfallen beobachtet ist; das nördliche Einfallen der unteren Cyrenenmergelschichten (Schleichsandstein und Chenopusschichten) habe ich im Canal zur Wasserleitung nach dem Druckluftwerk beobachtet. Auch an der Kalten Kling ist, wie oben erwähnt, die Existenz der Chenopusschicht durch die daselbst gesammelten Conchylien constatirt. In der Gasfabrik wurde in ca. 10^{m} Teufe der fossillose feinsandige Thon f beobachtet.

Obwohl aus Obigem eine fast ungestörte Lage der mitteloligocänen Schichten sich darstellt, enthält die Hohe-Strassen-Theilscholle doch mancherlei stratigraphische Räthsel. Vor Allem zeigen die absoluten Höhen, in welchen das Rothliegende angetroffen wurde, Störungen, welche von Reinach genauer studirt hat. Seit langer Zeit ist das Rothliegende mit dem Melaphyr an der Kaiserley als Schwelle im Main bekannt; im Neubecker'schen Bohrloch in Offenbach erreichte man das Rothliegende erst in ca. 108^{m} unter Terrain, und in dem von Ludwig beschriebenen Bohrloch an der Oelmühle (= Rohrmühle = chemische Fabrik) bei Offenbach (»Offenbach«, S. 14) ist man sogar erst in ca. 191^{m} Teufe auf Rothliegende Schichten gestossen. Ueber die Oertlichkeit, an welcher dieses Bohrloch angesetzt wurde, hat Herr Spandel Genaueres erfahren, was mit der Angabe Ludwig's, dass die Mündung 306′ (= 95,5^{m}) abs. Höhe habe, nicht übereinstimmt; es liegt dieselbe am nördlichen Rande des Rumpenheimer Waldes,

Fig. 8.

Idealer Durchschnitt vom Main nach der Kalten Kling, von Nord nach Süd.



a	b	c	d	e	f	g	h	i
Unteres Rothliegendes	Mittleres Rothliegendes	Oberes Rothliegendes	Quarzsandiger Kalk	Rupelthon	Fossilloser feinsandiger Thon	Chenopusschicht und Schleichsand	Cyrenenmergel	Süsswasserschicht des Cyrenenmergels

sog. Luhrwaldes, etwa $^1/_2$ km südöstlich von der Thongrube an der Rohrmühle. Damit stimmt hingegen die Einzeichnung des Vorkommens von Fossilien ⓔ in die nach geologischen Aufnahmen von G. THEOBALD und R. LUDWIG hergestellte Karte überein. Die abs. Höhe der Mündung des Bohrloches ist ca. 104,5 m. Nach LUDWIG's Angaben reichte die Bohrung bis 245 m unter Terrain,

der Cyrenenmergel	bis 149,6 m
der marine Tertiärmergel (Rupelthon)	» 191,5 m
der Schieferthon des Rothliegenden .	» 213,0 m
und im festen Sandstein wurde noch gebohrt	» 245,0 m

Abgesehen davon, dass der obere Theil des Cyrenenmergels LUDWIG's zu einem kleinen Theil den diluvialen Gebilden, zum grösseren den oberen und unteren Cerithienschichten zugehörig ist, ist es mehr als wahrscheinlich, dass der Cyrenenmergel auch zu mächtig von ihm angegeben ist, weil die tieferen, von LUDWIG dem Cyrenenmergel zugewiesenen Schichten ohne Zweifel schon dem Rupelthon angehören werden. Die Grenze dieser beiden Schichtenstufen liegt daher nicht in 149,6 m, sondern zwischen 94,0 m und 149,6 m. Der graublaue dichte Kalkstein in 149,6 m ist ohne Zweifel eine Septarie. Wenn also der Betrag der Verwerfung, welche zwischen der Thongrube an der Rohrmühle und dem ca. $^1/_2$ km südöstlich von ihr entfernten Bohrloch durchzieht, nicht 150 m ist, so ist er doch bedeutend und, nach den LUDWIG'schen Angaben zu urtheilen, mindestens 100 m. — Ein zweites von dem eben besprochenen nur etwa 100 m entferntes Bohrloch (»Offenbach« S. 15) wurde, da in demselben auch die jüngeren Schichten — 13 m Hydrobienkalk und 6 m Cerithiensand — durchbohrt wurden, bei den Offenbacher Felsenkellern aufgesetzt; hier stiess man also erst 19 m unter Terrain auf den Thon (Cyrenenmergel). Der Thon, welcher jedenfalls nicht allein Cyrenenmergel und Rupelthon, sondern auch noch die Cerithienschichten einschliesst, wurde 177 m tief durchstossen, ohne dass man auf das Rothliegende traf. Nach den Angaben über das Bohrloch an der Rohrmühle zu urtheilen, müsste es aber erreicht worden sein, wenn 14—15 m tiefer gebohrt worden wäre.

Es ist kein Zweifel, dass diese beiden Bohrlöcher auf derselben abgesunkenen Scholle, welche nur auf der Südseite des Mains gelegen ist, sich befinden. Fast rein nördlich von diesen Bohrlöchern, auf der rechten Mainseite, am Südabhange der Hohen Strasse steht der Cyrenenmergel nach Herrn KELLNER und Dr. O. VOLGER »im Feld bei den Quellen des Baches der Ziegelhütte bei Bischoffsheim« an; die im Jahre 1858 von Herrn KELLNER gesammelten Fossilien sind:

Potamides plicatus var. *Galeotti,* sehr zahlreich.
Murex conspicuus, 2 Ex.
Cominella cassidaria, 4 Ex.
Cytherea incrassata, mehrere Bruchstücke.

Der Aufschlüsse im Hartigwäldchen oberhalb Hochstadt ist an anderem Orte Erwähnung geschehen.

Worauf ich hier nun noch besonders hinweisen möchte, ist das, dass die Schichtenfolge, welche aus den im Bohrloch Oelmühle von LUDWIG angeführten Fossilien, allerdings nicht klar, erkennbar ist, derjenigen ungefähr entspricht, welche auch ausserdem aus der Umgebung Offenbachs, u. a. bei Seckbach und am Hainerweg, constatirt ist.

Von der Cyrenenmergelgruppe haben wir aus unserer Landschaft nur ein zusammenhängendes Schichtenprofil; es ist dasselbe jedoch zu wenig detaillirt, auch sind in demselben die tiefsten Glieder dieser Schichtengruppe nicht mehr vertreten. Dieses Profil wurde bei der Brunnengrabung im HOFFMANN'schen Garten am Hainerweg in Sachsenhausen (138^{m} Höhe) gewonnen. Von oben nach unten folgten sich:

	Mächtigkeit	
1) Wenig Sand und Mainkies . . .	—	
2) Kalk	2,5^{m}	
3) Gelber Letten	10,5^{m}	Cyrenenmergel.
4) Schwarze sandige Lettenschicht mit Planorben	0,2^{m}	
5) Braunkohle	1,1^{m}	
6) Bröckeliger blauer Thon, mit sandigem Mergel und mürbem Sandstein wechsellagernd	23,5^{m}	
7) Feiner Sand, nicht durchstossen . .	1,5^{m}	

Die Oberkante des Cyrenenmergels liegt demnach in 135,5^{m}; in Bezug auf den Schichtenbau der Gegend ist es bemerkenswerth, dass auf der linken Mainseite der Cyrenenmergel bis zu beträchtlicher Höhe ansteigt, welche jedoch diejenige auf der rechten Seite, wie schon dargelegt, nicht erreicht; auf der letzteren liegt der Cyrenenmergel oberhalb Seckbach und oberhalb Hochstadt am Hartigwäldchen in gleicher Höhe, ein Beweis für die ziemlich ungestörte Lagerung der das Plateau zwischen Seckbach und Hochstadt bildenden Tertiärschichten, wofür aber auch die Höhenlage der vielfarbigen Sande in der Kiesgrube an der Strassengabel südlich Vilbel spricht. Hier möchte ich noch auf das Profil eines Bohrloches bei Sachsenhausen auf der linken Seite des Mains, welches, zur Untersuchung der Verbindungsbahn niedergebracht, in v. DECHEN, Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz etc., Bonn 1884, mitgetheilt ist, hinweisen. Die obersten Schichten von ca. 7^{m} Mächtigkeit scheinen diluvial zu sein, die tieferen dem Cyrenenmergel anzugehören. Es scheint das Bohrloch oberhalb Sachsenhausen gegen Oberrad zu niedergestossen worden zu sein (Senck. Ber. 1884, S. 212). Eine Höhenangabe und nähere Ortsangabe findet sich in v. DECHEN's »Erläuterungen« nicht.

Zahlreiche Aufschlüsse besitzen wir über diese Horizonte am Südabhange der Hohen Strasse aus der nächsten Umgebung Seckbachs; sie umfassen einzeln nie die ganze Cyrenenmergelgruppe oder auch nur einen grösseren Theil derselben. Da die Schächte und Bohrlöcher von verschiedenen Höhen des Abhanges aus niedergebracht sind, so lässt sich erwarten, dass man diese Schacht- und Bohrprofile mit einander combiniren kann. Ohne völlig sicher zu sein, wie sich dieselben vertical genau aneinander anschliessen, theile ich sie hier mit, wie es absolute Höhe und lithologische Beschaffenheit an die Hand geben, um ein ungefähres Normalprofil für die Cyrenenmergelgruppe hiesiger Gegend zu gewinnen. Ich verdanke sie der gefälligen Mittheilung Herrn BOMNÜTER's.

Schächtchen in der Nussgartenstrasse, 50^{m} südlich vom Eselsweg, Mündung in 540' = 169^{m} abs. Höhe (Senck. Ber. 1890, S. 110).

		Teufe		Abs. Höhe
1)	Dammerde und Lehm	1,5 m	bis	167,5 m
2)	Sandiger verschiedenfarbiger Thon	1,0 m	»	166,5 m
3)	Kalk mit zwei Schichten je 0,15 m mächtigen grünen feinsandigen Thones	7,0 m	»	159,5 m
4)	Weisser und gelber Kies mit weissen gerundeten nussgrossen Kieseln	3,0 m	»	156,5 m
5)	Gelblichgrauer und grüner fetter, völlig concretionsfreier Thon mit kalkiger Sandbank und kreidigen Kalkausscheidungen	2,7 m	»	153,8 m
6)	Blauer, ebenfalls concretionsloser Thon mit *Anthracotherium* . .	0,5 m	»	153,3 m

Braunkohlenschacht, Mündung 480′ = 150 m.

		Teufe		Abs. Höhe
	Ackererde und Lehm, 1,0 m stark	— m	bis	149,0 m
8)	Verschiedenfarbige, z. Th. sandige und unreine Letten	5,0 m	»	144,0 m
9)	Triebsand	0,5 m	»	143,5 m
10)	Blauer glimmeriger fossilienführender Letten, z. Th. durch Schaalentrümmer sandig erscheinend .	4,3 m	»	139,2 m
11)	Braunkohle	0,3 m	»	138,9 m
12)	Grauer Letten, kurz und bröckelig, mit Kohle, Pyrit und Petrefacten	0,6 m	»	138,3 m
13)	Braunkohle	0,7 m	»	137,6 m
14)	Sand und blauer Letten mit Concretionen, enthielt *Hippopotamus*-Reste	4,6 m	»	133,0 m

Bohrloch 3, sehr nahe dem Schacht gelegen, hat ein fast übereinstimmendes Profil; es reichte über 27,7 m tiefer als der Schacht.

	Teufe	Abs. Höhe
15) Blauer Letten	12,0 m	bis 121,0 m
16) Blauer Letten mit Sand und Kohlenspuren	15,5 m	» 105,5 m

Bohrloch 11 wurde von 436′ (= 136 m) Höhe 40,0 m tief niedergestossen; die tieferen Schichten von 28,3 m Mächtigkeit sind als

	Teufe	Abs. Höhe
17) blauer Letten bezeichnet. Die Schlämmprobe, die aus den tiefsten Partien dieses Schichtencomplexes stammt und ein schiefriger feiner, z. Th. feinsandiger, lichtgrauer Thon war, enthielt folgende Foraminiferen: *Quinqueloculina*, *Polymorphina* und *Dimorphina* (Senck. Ber. 1884, S. 170); sie entspricht somit nach Gesteinsbeschaffenheit und Foraminiferenfauna den tiefsten Schichten der Cyrenenmergelgruppe aus dem Canal der Druckluftleitung . .	— m	bis 96,0 m

Bohrloch 4, ungefähr halbwegs zwischen dem Braunkohlenschacht und Bergen, in 156 m Meereshöhe angesetzt, wurde 70,3 m tief niedergebracht; es ist somit das tiefste der in der Umgebung von Seckbach niedergestossenen Bohrlöcher;

	Teufe	Abs. Höhe
es reichte also	— m	bis 87,7 m

Die tiefste Schichtenfolge von 43,9 m Mächtigkeit ist als blauer Letten bezeichnet; es ist somit hieraus die Grenze zwischen den unteren Schichten der Cyrenenmergelgruppe und dem Rupelthon nicht ersichtlich. Bemerkenswerth ist, dass in diesem Bohrloch keine Braunkohle angetroffen wurde, was zu erkennen gibt, dass das Flötz vom Braunkohlenschacht aus nach Osten nicht 1 km weit reicht.

Das Bohrloch 13, ca. 0,75 ^{km} südwestlich vom Schacht gelegen, wies die Braunkohle in ca. 129 ^{m} Meereshöhe noch 0,3 ^{m} mächtig nach. Westlich vom Schacht beobachtete Herr Bomnüter west-südwestliches Einfallen.

Von dieser Schichtenfolge wird wohl Schichte 2) dem Untermiocän, 3) wahrscheinlich noch demselben Horizont und dem Cerithienkalk zuzurechnen sein. In Schichte 4) dürfen wir mit Sicherheit das südlichste Vorkommen der vielfarbigen Sande und Kiese an der Strassengabel (Läusebaum) südlich von Vilbel erkennen, welche stratigraphisch den tieferen Schichten des Münzenberger Blättersandsteines gleichalterig erscheinen. Die Schichten 5) und 6) gehören dann den oberen Horizonten des Cyrenenmergels an, in welchen ein zu Sandstein verkitteter höherer Schleichsand vorkommt. Ich darf nicht unterlassen zu bemerken, dass zwischen diesen fetten Thonen und den südöstlich von Offenbach im Tempelseemühlenbruch anstehenden eine grosse Aehnlichkeit vorhanden ist. Welche Gesteinsbeschaffenheit der Schichte 7) resp. der absoluten Höhe 153,3 — 149,0 ^{m} entspricht, ist aus Obigem nicht ersichtlich. Was beim Vergleich von diesen combinirten Profilen mit der Schichtenfolge im Brunnenschacht am Hainerweg auffällt, ist, dass bei Seckbach die durch die Planorben erkennbare Süsswasserschicht fehlt; denn die Schichte 10) enthält eine Fauna (Senck. Ber. 1884, S. 168), welche derjenigen von 6) am Hainerweg (siehe unten bei »Cyrenenmergel«) sehr nahe steht; es befand sich in der ersteren unter den Schalentrümmern nur die Spindel eines *Limnaeus*; die Süsswasserfauna ist dagegen ungefähr 4 ^{km} nördlich von Seckbach bei Massenheim westlich von Vilbel von Boettger (»Beitrag« S. 21), dann bei Hochheim (Boettger »Beitrag«, S. 20) und bei Diedenbergen (siehe unteres Niddathal) erkannt. Das Hangende des oberen schwachen Braunkohlenflötzchens mit Planorben bei Diedenbergen sind blaue Letten von 18 ^{m} Mächtigkeit.

Die Mächtigkeit der Cyrenenmergelgruppe ist aus Obigem nicht ganz genau zu bestimmen; immerhin beträgt sie zum mindesten 60 ^{m}. Im Allgemeinen erkennt man, dass die Cyrenenmergelgruppe mit Thonen beginnt, denen reichlich feiner Sand beigemengt

ist, während die oberen Thone, welche unmittelbar vom Cerithienkalk überlagert sind, fette Thone sind.

Das bisher aus der Offenbacher Gegend Mitgetheilte hat gezeigt, dass die Schichtenfolge daselbst dieselbe ist, wie sie in Rheinhessen existirt, insbesondere was die Schichtenglieder der Cyrenenmergelgruppe in lithologischer und faunistischer Entwicklung angeht; es gilt dies auch von der Schichtenfolge, welche vis-à-vis am Südhang der »Hohen Strasse« bei Bischoffsheim zu beobachten ist.

Vergleichen wir die Höhenlage der Hydrobienschichten auf dem Plateau der »Hohen Strasse« (660′ = 206^m^) und am Bieberer Berg (ca. 130^m^), so ergibt sich eine Höhendifferenz, welche derjenigen nahekommt, die südöstlich von Offenbach (in der Thongrube an der Rohrmühle und im LUDWIG'schen Bohrloch daselbst) zwischen den Oberkanten des Rupelthones wahrscheinlich ist. Die Uebereinstimmung erscheint aber noch grösser, da bei Bergen nur die unteren Lagen der Hydrobienkalke anstehen, die oberen Schichten am Schneckenberg bei Bieber aber nach den darin befindlichen Fossilien, z. B. *Clausilia bulimoides*, den oberen Hydrobienschichten zuzurechnen sein werden. Die Existenz von *Corbicula* führenden Bänken in den unteren Partien des Schneckenberger Kalkes (Bieberer Berg) und das Auftreten von Schichten mit *Hydrobia inflata*, die ungefähr von gleichem Alter sind, auf der Höhe des Tempelchens rechts von der Chaussee Offenbach-Bieber, lassen eine gestörte Schichtenlage erkennen. Ein nordwestliches Einfallen gibt LUDWIG in seiner Karte an; es beträgt nach freundlicher Mittheilung von Herrn SPANDEL 7°.

Ich glaube nun Alles mitgetheilt zu haben, was zum Verständniss der Schichtenstellung südöstlich von Offenbach dienen kann. Worüber wir keine direkte Gewissheit erlangen konnten, ist das Altersverhältniss der Letten im Liegenden des Cerithienkalkes im Tempelseemühlenbruche einerseits und der verschiedenen Letten dieser Landschaft, die weder stratigraphisch, noch vermöge ihrer Beschaffenheit zu den grüngrauen Letten der Rohrmühle etc. gehören, daher nur von diluvialem Alter sein können. So werden diese Letten, soweit es ihre Höhenlage mit sich bringt, im Hangenden der Tertiärschichten liegen, gleichgiltig, ob letztere von plio-

cänem, miocänem oder oligocänem Alter sind; sie sind in jeder Vertiefung eingelagert, welche sich durch Denudation oder Senkung der tertiären Oberfläche darbot.

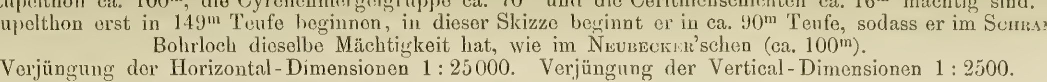
Wie aus der lithologischen Beschaffenheit der Letten unter dem Cerithienkalk im Tempelseemühlenbruch zu erkennen ist, können dieselben nur die obersten fossillosen fetten Letten im Cyrenenmergel-Schichtencomplexe sein, können hingegen nicht diejenigen sein, welche unmittelbar nach dem Rupelthon zur Ablagerung kamen, da sie sich von den letzteren, welche stets feinsandige Thone sind, ganz verschieden zeigen. Ebensowenig können die Letten im Liegenden des Cerithienkalkes und jene im Hangenden des Rupelthones am Erlenbruch, Rohrmühle etc. denselben Horizont darstellen; dagegen spricht sowohl ihre Gesteinsbeschaffenheit, als auch die Schichtenfolge. Vergegenwärtigen wir uns nochmals, dass, von Süden nach Norden, an der Tempelseemühle, am Erlenbruch und an der Rohrmühle der Rupelthon fast zu Tage ausgeht, dass aber nördlich der Tempelseemühle, östlich des Erlenbruches und südlich der Rohrmühle die über der Thalschaft sich erhebenden Schichtenstufen wesentlich jünger sind als der mitteloligocäne Meeresthon, und dass dieselben einem um so höheren Horizont angehören, je mehr nördlich sie ausgehen, dass endlich ein nicht unbedeutendes nördliches Einfallen der nördlichst gelegenen Hydrobienschichten (am Schneckenberg) beobachtet worden ist, so scheint mir durch obige drei Punkte — Tempelseemühle, Erlenbruch und Rohrmühle — nach S., W. und N. eine Scholle begrenzt, welche mit nördlichem Einfallen zwischen dem Rupelthon der Tempelseemühle, des Erlenbruches und Rohrmühle in die Tiefe ging. Im Hinblick auf das Auftreten von unterem Cerithienkalk bei Obertshausen scheint diese Scholle bis an die westliche Grenze der Pliocänscholle Hanau-Seligenstadt zu reichen. Die Hydrobien- und Cerithienschichten und die Cyrenenmergelgruppe scheinen mir also in einem Graben, Fig. 9, zu liegen. Die Fälle, in welchen die Senken in unserer Gegend schiefe Ebenen darstellen, wären demnach noch um einen gemehrt.

Ich muss noch auf die oben (Seite 79) erwähnte, schwach con-

Fig. 9.

Durchschnitt durch die zwischen der Tempelseemühle und der Rohrmühle gelegene Grabensenke, unter der Annahme, dass der Rupelthon ca. 100m, die Cyrenenmergelgruppe ca. 70m und die Cerithienschichten ca. 16m mächtig sind. Ludwig lässt den Rupelthon erst in 149m Teufe beginnen, in dieser Skizze beginnt er in ca. 90m Teufe, sodass er im Schramm'schen Bohrloch dieselbe Mächtigkeit hat, wie im Neubecker'schen (ca. 100m).

Verjüngung der Horizontal-Dimensionen 1 : 25000. Verjüngung der Vertical-Dimensionen 1 : 2500.



vexe Oberfläche des unter dem Cerithienkalk gelegenen Thoncomplexes des Hügels an der Tempelseemühle zurückkommen. Die hierfür (Senck. Ber. 1890, S. 120) gegebene Erklärung scheint nicht zutreffend zu sein, da sich diese Thone nicht als den unteren, sondern den obersten Cyrenenmergelschichten zugehörig herausstellten; es muss also jene Erscheinung nicht einer Abtragung zwischen Mittel- und Oberoligocänzeit zugeschrieben werden. Nicht unwahrscheinlich ist, dass sie durch das Ausweichen des durchfeuchteten plastischen Thones, der von mehrere Meter mächtigem Cerithienkalk belastet ist, nach den Seiten des Hügels bewirkt wurde.

Etwas näher muss ich nun noch auf das neueste tiefe Bohrloch in Offenbach, das NEUBECKER'sche, eingehen, das leider nicht in dem Maasse nutzbar wurde, wie es hätte im Interesse der Stratigraphie hiesiger Gegend ausgenützt werden können. Dass die 100^{m} feiner grauer Thon im Hangenden nur dem Rupelthon angehörten, ist insofern sichergestellt, als beim Fassen der Quelle ein ziemlich weiter Schacht angelegt wurde, welcher nur in den gelblichgrauen Rupelthon eindrang. Der bis 5^{m} Tiefe in der nächsten Nähe des NEUBECKER'schen Bohrloches in der Ludwigstrasse ausgehobene Thon hat übrigens Herrn SPANDEL die typische Rupelthon-Foraminiferenfauna geliefert. Es gehen also von den 100^{m} wohl nur 4—5^{m} von der Mächtigkeit des Rupelthones ab. Weiter ist bemerkenswerth, dass unter dem Meeresthon ca. 8^{m} Meereskalk lag (Senck. Ber. 1885, S. 256), und dass in einem durch Diamantbohrung ausgeschnittenen Bohrkern, und zwar aus ca. 190^{m} Teufe, Bergrath TECKLENBURG in kalkigem Sandstein Skeletreste eines Sauriers entdeckte; er hat damit den Nachweis für das Vorhandensein[1]) des mittleren Rothliegenden auf der rechten Rheinseite geliefert.

Das ungefähre geognostische Profil der Kaiser Friedrich-Quelle resp. des NEUBECKER'schen Bohrloches, in dem schliesslich ein an Lithion reicher alkalischer Säuerling aufstieg, ist nach den Bestimmungen von Herrn Landesgeolog H. GREBE in TECKLENBURG's Tiefbohrkunde mitgetheilt.

---

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1886, S. 681 ff.

Betreffs des tertiären Untergrundes der oberdiluvialen Flussablagerungen südlich des Sachsenhausen-Bieberer Tertiärzuges und nördlich des Rothliegenden von Sprendlingen besitzen wir keine weiteren Nachweise (Senck. Ber. 1885, S. 236). Bei Ausräumung dieser oberdiluvialen Flussrinne werden daselbst die nördlichen Uferabhänge von denselben Tertiärschichten gebildet worden sein, welche rechts und links vom heutigen Mainthal oberhalb Frankfurt anstehen. So wurde z. B. in dem Brunnenschacht der VOLLMAR'schen Fabrik auf dem Salig ein südliches Einfallen der oberen Schichten der Cyrenenmergelgruppe von SPANDEL beobachtet.

Besondere Erwähnung verdient, dass auf der zwischen Luisa und Mühlheim-Dietesheim liegenden Scholle noch nirgends Oberpliocän nachgewiesen werden konnte, es also gänzlich der Abtragung erlegen ist, dass aber geringfügige Reste von alten Diluvialgeröllen oberhalb Sachsenhausen liegen.

Auf der rechten Mainseite, in Bornheim, ist die ältere mitteldiluviale Terrasse durch den Fund eines Backenzahnes von *Elephas antiquus* festgestellt (Senck. Ber. 1886, S. 146); doch differirt die Höhenlage der Gerölle über Sachsenhausen und der in Bornheim um 23—25 ^{m}.

Eine tiefere und etwas jüngere Terrasse bezeichnet der Fund am Seehof, dessen unten gelegentlich der Besprechung der *Elephas primigenius*-Stufe gedacht wird. Etwas oberhalb wurde 1891 nach gefälliger Mittheilung von Prof. R. LEPSIUS im Kies am Salig bei Offenbach ein Backenzahn von *Elephas primigenius* gefunden. Aus derselben Terrasse bewahrt seit längerer Zeit das Senckenbergische Museum einen jungen Backenzahn, der nach H. POHLIG's gütiger Bestimmung der Milchmolar M. M I. eines *Elephas primigenius* ist (Senck. Ber. 1886, S. 146, Anm. 3); er kommt vom Apothekenhof (C. v. FRITSCH) in Sachsenhausen (Ecke der Schweizerstrasse und Mörfelder Landstrasse); seine Erhaltung lässt auf ein lehmig-sandiges Lager schliessen. Zunächst dieser Localität wurde aus lockerem Sand gelegentlich einer Kellergrabung ein weiterer Backenzahn vom Mammuth gefunden, der in der Souchayschule in Sachsenhausen aufbewahrt wird. Alle diese Funde sind auf der linken Mainseite, diejenigen auf der rechten Seite des Mains, besonders in Frankfurt, sind im Senck. Ber. 1889, S. 110, aufgeführt.

Ich kann den Wunsch nicht unterdrücken, dass Aufschlüsse zwischen Mühlheim und Dietesheim über die Lagerungsverhältnisse Aufklärung geben möchten, so dass in diesem Stück unserer Landschaft, das bis vor Kurzem eine wahre terra incognita war, die wesentlichsten geologischen Fragen entschieden würden.

Scholle Hanau-Seligenstadt.

Die östliche Grenze der von Pliocänschichten erfüllten Scholle, die nach Norden über Hanau, nach Süden über Seligenstadt sich hinauserstreckt, scheint von dem permischen Gebirge von Ravolzhausen, Langendiebach, Bulau, Alzenau, Dettingen, Klein-Ostheim, Main-Aschaff und dem Gneiss von Aschaffenburg gebildet; doch greifen die Pliocänschichten, ja sogar Miocänschichten über diesen östlichen Rand. Die geologischen Gebilde innerhalb dieser Scholle zeigen keine grosse Mannigfaltigkeit. Ausser den Alluvial- und Diluvialablagerungen verschiedenen Alters sind es fast nur Sedimente aus der Oberpliocänzeit, die wir kennen. LUDWIG, welcher, wie oben erwähnt, die thonigen Gebilde dieser Gegend in weiter Umgegend bis an den Rand des Vorspessart als Cyrenenmergel kartirte, macht in der Erläuterung zu dieser Karte »Offenbach«, S. 11 die treffende Bemerkung, dass »die Hauptmasse des Cyrenenmergels in der Section Offenbach weniger Mergel als Thon ist«. Mit Ausnahme der schon erwähnten Bohrung an der Fasanerie bei Gross-Steinheim (»Friedberg«, S. 21) hat neuerdings nur eine einzige Bohrung das liegende Mitteltertiär zu Tage gefördert. Die oberpliocänen Gebilde sind theils lacustre kalkfreie Sande und Thone, theils Lavamassen, die an zahlreichen Stellen über diesen deckenartig ausgebreitet sind, W—O zwischen Dietesheim und Steinheim aber eine 3,75 ^{km} breite zusammenhängende Decke bilden.

Die westliche Grenze dieser oberpliocänen Scholle ist, wie schon erwähnt, durch das Miocän östlich von Mühlheim und das Miocän bei Hochstadt und Wachenbuchen (Senck. Ber. 1890, S. 129) gegeben. Ueber die südliche Fortsetzung dieser Grenze resp. über die westliche Grenze der oberpliocänen Scholle südlich des Mains habe ich oben bei Besprechung der stratigraphischen

Verhältnisse bei Hausen und Obertshausen (Hohe-Strassen-Theilscholle) nähere Mittheilungen gemacht.

Die Anhaltspunkte, die wir zur Beurtheilung der Geologie dieser Landschaft besitzen, sind folgende:

1) Bei Seligenstadt (Senck. Ber. 1884, S. 172—174 und Senck. Abh. XV, 1. Heft, S. 20) wird ein Braunkohlenflötz abgebaut, dessen Mächtigkeit fast ohne Zwischenmittel zwischen 4 und 16 ^{m} schwankt; sein Alter ergibt sich durch die Zapfen von *Pinus Cortesii* BRONGN., welche es führt, als oberpliocän. Das Liegende ist blaugrauer Thon, der mir aber von Seligenstadt noch nie vorgelegen hat.

2) Im ganzen Thale Hanau-Aschaffenburg linksmainisch ausgeführte, sehr zahlreiche Bohrungen (Gewerbebl. f. d. Grossh. Hessen 1884, S. 9—12) haben die allgemeine Verbreitung solcher Flötze erwiesen.

3) Zunächst und südlich der grossen Basaltdecke, westlich von Gross-Steinheim, gibt LUDWIG auf der geologischen Karte ein blätterführendes Flötzchen an; in Palaeontogr. VIII, S. 52 berichtet er aber, dass THEOBALD nächst der Höllenziegelhütte (»Offenbach«, S. 26, Anm.) zwischen Thon und Sand ein $^{1}/_{3}$—$^{1}/_{6}$ ^{m} mächtiges Braunkohlenlager gefunden habe, in dessen Dach viele Blätter und Früchte vorkamen, dass ferner Nachgrabungen von Dr. C. RÖSSLER und Lehrer RUSS viele Tannenzapfen und Blätter von *Populus*, *Salix*, *Alnus* und *Quercus* gefördert haben. Die Höllenziegelhütte liegt ca. $^{3}/_{4}$ ^{km} südlich von dem durch ein Blättchen auf der Karte markirten Flötzchen. Die meisten der hier gefundenen Früchte stimmen mit solchen aus den oberpliocänen Flötzen der Wetterau und des Untermainthales überein (Senck. Abh. XV, S. 41—46). Es sind dies die Frucht von *Frenelites Europaeus* LUDW. sp., dann die Zapfen von *Pinus Strobus* L. und *Picea latisquamosa* LUDW. sp., welche sich auch in den Flötzchen des Klärbeckens und der Höchster Schleuse fanden, endlich *Pinus Ludwigi* SCHIMPER, die jedoch nur bei Steinheim und im Klärbecken gefunden wurde. So ist nur *Pinus Steinheimensis* LUDW. aus dem Klärbecken und der Höchster Schleuse nicht bekannt.

Auf die lithologische Beschaffenheit des Thones aus der Höllenziegelhütte habe ich schon hingewiesen (S. 65).

Nach einer neueren Begehung der Gegend südlich von Gr.-Steinheim erscheint es mir nicht unwahrscheinlich, dass es sich bezüglich der fossilen Pflanzenreste bei Steinheim, über die Ludwig berichtet, um zwei Lokalitäten handelt: 1. um diejenige, welche Ludwig auf der geologischen Karte als blätterführend bezeichnet hat, 2. diejenige unmittelbar unter der Höllenziegelhütte.

Bei der Herstellung des für das neugebaute Schulhaus von Gr.-Steinheim bestimmten Brunnens zeigt sich, dass hier in ca. 120^{m} Höhe unter $1^1/_2$^{m} Mutterboden sehr verwitterter Basalt ansteht; bisher sind $6^1/_2$^{m} Basalt durchbrochen. Etwa 400^{m} südlich vom neuen Schulhause wurde der faule Basalt unter dem hellen Sande erst in 11^{m} Tiefe erreicht, sodass sich also wohl schon nahe unter den letzten Häusern Gr.-Steinheims der Basalt in der Tiefe verliert. Bis gegen die Höllenziegelhütte steht allenthalben der feine gelbliche Sand an. Mehrfach ist derselbe von meist deutlich geschichtetem thonigem Sande, sog. Vomel, bedeckt, in welchem an mehreren Orten schiefrige Quarzitknauer zu liegen scheinen; solche Blöcke sieht man daselbst ausgegraben an der Oberfläche liegen.

Genau an der Lokalität, die Ludwig auf der Karte als Pflanzenführend bezeichnet, beobachtete ich kürzlich mit Herrn Spandel in einem kleinen Aufschluss solchen schiefrigen Sandthon, der lithologisch mit einzelnen Stücken des Gesteins ziemlich übereinstimmt, welches mit Blattabdrücken im Hanauer Museum liegt und höchst wahrscheinlich von Theobald stammt.

Ungefähr in gleicher Höhe wie dieser Sandthon (ca. 120^{m} Höhe) sieht man nahe dem grossen Nussbaum an der Landstrasse Steinheim-Weisskirchen am Abhang nach dem Mainthal zwischen dem letzten Hause Gr.-Steinheims und der Höllenziegelhütte grauen Thon, der aus verwittertem Basalt hervorgegangen zu sein scheint, während gegenüber dem grossen Nussbaum an der Landstrasse der feine hellbräunliche Sand mit eingestreuten kantigen Quarzstückchen ansteht.

Von der Höllenziegelhütte zieht sich am Abhang ein grosser, durch Rutschungen in seiner Schichtenfolge nicht genau überseh-

barer Aufschluss fast bis in's Thal; er zeigt oben den allenthalben anstehenden lichtgelben Sand, von wenigen, bis 0,2 ᵐ starken thonigen Bändern durchzogen, in einer Mächtigkeit von ca. $4^{1}/_{2}$ ᵐ und darunter grauen fetten Thon, der ziemlich scharf gegen den Sand abschneidet. Dieses Profil beschreibt THEOBALD in »Offenbach«, S. 26, Anm., jedoch ohne Angabe von Maassen. Etwa 300 ᵐ südlich von diesem Aufschluss befindet sich ein zweiter umfangreicherer Anschnitt, der in einem Theile ein klares Profil darbietet und nahezu bis zur Thalfläche herabreicht. Hier erscheint der Sand ca. 5 ᵐ mächtig; das Liegende, scharf gegen den Sand abschneidend, ist ca. 4 ᵐ mächtiger fetter Thon von grauer und brauner Farbe. Ungefähr $1^{1}/_{2}$ ᵐ unter der Sohle des jetzigen Anschnittes liegt im fetten Thon ein Flötzchen, das reich an lignitischer Braunkohle ist und eine Stärke von 0,2 — 0,4 ᵐ hat. Der Thon setzt dann weiter nach der Tiefe fort. Bisher sind hier im Hangenden keine Blattabdrücke und in der Kohle keine Früchte gefunden worden, mit Ausnahme eines Früchtchens von *Nyssites ornithobromus* LUDW., das Herr v. REINACH die Güte hatte, mir zu überlassen.

Wir haben hiernach südlich von Gr.-Steinheim möglicherweise zwei Pflanzen-führende Schichten zu unterscheiden, von denen die obere post- oder interbasaltisch, die untere praebasaltisch wäre. Seltsam ist es immerhin, dass LUDWIG in unmittelbarer Nähe der Höllenziegelhütte den Fund von fossilen Pflanzen nicht andeutet. Gelegentlich des Besuches des Hanauer Museums fand v. REINACH einige, zum Theil von THEOBALD etiquettirte Platten mit Blattabdrücken von Steinheim; von SPEYER (? Oberstabsarzt) befinden sich, ebenfalls von Steinheim, ein paar Platten im Senckenbergischen Museum. H. ENGELHARDT war so freundlich, diese Pflanzenreste einer Durchsicht zu unterziehen. Nach seiner Bestimmung gehören diese Reste folgenden Pflanzen an:

Pinus sp. (*Steinheimensis* LUDW.?) 1,
Juncus rostratus HEER 1,
Poacites laevis AL. BRAUN 3,
Populus latior AL. BRAUN v. *rotundata* 1,
Fagus dentata GOEPP. (?) 2,

Quercus Steinheimensis Ludw. 4,
» *Drymeja* Unger 1,
Betula sp. 1,
Carpinus sp. 1,
Ulmus sp. 1,
Juglans acuminata Al. Braun 1,
Malpighiastrum teutonicum Ett. 1,
Rhamnus Eridani Heer 2?,
Nyssa ornithobroma Unger Früchtchen 1.

Die Pflanzenreste von Steinheim, welche R. Ludwig vorgelegen haben, sind in Palaeontogr. Bd. VIII beschrieben und abgebildet.

4) Eine volle Uebereinstimmung findet auch zwischen den bei einer Bohrung im Main bei Hanau gewonnenen Bohrproben (Senck. Abh. XV, S. 3) und solchen aus den Bohrlöchern im Frankfurter Stadtwald statt und zwar sowohl in der Schichtenfolge, als auch in der lithologischen Beschaffenheit der mit einander wechsellagernden, mit Braunkohlenfetzchen durchschwärmten Sande und Thone. Die Bohrung in diesem Horizont geschah bis 12^{m} tief.

Zu den Aufschlüssen, welche mir vor 4 Jahren, da diese Abhandlung im Anschluss an die beiliegenden Kärtchen niedergeschrieben wurde, bekannt waren, kamen zahlreiche neue.

5) Eine Bohrung in der Nicolay'schen Brauerei in Hanau zeigte unter 11,3^{m} Diluvium das Oberpliocän 33,7^{m} mächtig (Ber. d. Wetterau. Ges. f. d. ges. Naturk. 1889, S. 92).

6) Eine ähnliche Schichtenfolge lieferten nach den Aufnahmen Prof. Bücking's die 8 Bohrlöcher, welche zur Feststellung des Untergrundes niedergebracht wurden, auf welchem die Mainbrücke zwischen Gross- und Klein-Auheim gebaut wurde; sie zeigen deutlich, dass die diluvialen Sande und Geschiebe auf denudirter, welliger Oberfläche des Oberpliocäns abgelagert wurden (Ber. d. Wetterau. Ges. 1889, S. 89).

7) Weiter mainaufwärts sollte auch zwischen Gross- und Klein-Krotzenburg eine Brücke über den Main gebaut werden;

die hier niedergebrachten 10 Bohrlöcher wurden von Herrn Prof. BÜCKING aufgenommen; aus ihrer Schichtenfolge hebe ich hier nur hervor, dass in 3 Horizonten Flötze von mehr oder weniger grosser horizontaler Ausdehnung und Mächtigkeit auftreten (Ber. d. Wetterau. Ges. 1889, S. 88).

8) Anderem Interesse dienten die von Herrn Dr. M. WOLFF in Berlin im Sommer 1888 zum grössten Theil auf der rechten Mainseite niedergestossenen Bohrlöcher. Von den 12 Profilen, welche die Bohrlöcher boten, deren Proben Dank der Güte Dr. WOLFF's dem Senckenberg'schen Museum überwiesen wurden, theile ich zur Kennzeichnung der Schichtenfolge nur drei mit; sie constatiren dieselbe lithologische Beschaffenheit der wechsellagernden Sande und Thone, wie auch die Einlagerung von Braunkohlenflötzen in dieselben.

Das Bohrloch I in der Flur Kahl, an der Waldecke gelegen, zeigte von oben nach unten folgende Schichten:

	Mächtigkeit	Teufe	
Lehmiger Sand	8,5 m	8,5 m	Alluvium u. Diluvium
Fester Kies	4,1 m	12,6 m	
Hellgelber magerer Thon .	1,2 m	13,2 m	
Gelblicher gebundener feiner Sand	1,45 m	15,25 m	Ober-pliocän
Gelblichweisser Sandthon	5,1 m	20,35 m	
Feiner gelblicher, etwas gebundener Sand . .	1,65 m	22,0 m	
Lichtgelber, ziemlich fetter Thon	1,0 m	23,0 m	
Gelblicher, etwas thoniger feiner Sand	2,2 m	25,15 m	
Lichtgelber magerer Thon	1,7 m	26,85 m	
Gelblicher, etwas thoniger Sand	12,5 m	39,35 m	
Gelblicher magerer Sandthon	0,65 m	40,0 m	

Bohrloch VIII Flur Gross-Welzheim No. 4055
Adam Mergert.

	Mächtigkeit	Teufe	
Lehmiger lockerer Sand	0,65 m	0,65 m	Alluvium u. Diluvium
Sandiger Lehm	1,50 m	2,15 m	
Feiner röthlichbrauner Sand mit wenig Geröllen	2,65 m	4,80 m	
Gerölle mit Sand	7,60 m	12,40 m	
Hellgrauer gebundener Sand	1,20 m	13,60 m	Ober-pliocän
Lichtfleischfarbiger bis grauer magerer Thon	0,70 m	14,30 m	
Kohlen	1,45 m	15,75 m	
Thoniger Sand mit starken Kohlenspuren	1,05 m	16,80 m	
Kohlen	13,30 m	30,10 m	
Thon mit Kohlen	7,50 m	30,85 m	
Kohlen	1,20 m	32,05 m	
Thoniger dunkelgrauer Sand	0,95 m	33,00 m	

9) Dazu kommt noch eine Bohrung östlich von Seligenstadt, an der Wasserburg vor Klein-Welzheim, also auf der linken Mainseite mit 6,75 m Ackererde und Kies und 36,25 m Oberpliocän. Das Liegende wurde auch hier nicht erreicht.

10) Wegen seiner randlichen Lage nahe dem alten Gebirg und der nahezu grössten erreichten Tiefe führe ich noch ausführlich das Bohrregister vom

Bohrloch XIV, Flur Dettingen, Jakob Jung 2757, an.

	Mächtigkeit	Teufe	
1) Sandiger Lehm	0,4 m	0,4 m	Alluvium und Diluvium
2) Thoniger Lehm	0,6 m	1,0 m	
3) Heller reiner, z. Th. feiner Sand	1,7 m	2,7 m	
4) Röthlicher Sand mit mehr oder weniger gerundeten Maingeschieben	5,5 m	8,2 m	

	Mächtigkeit	Teufe	
5) Feiner reiner, sehr glimmerreicher weisser Sand	1,5 m	9,7 m	Ober-Pliocän
6) Sand aus kantigen Quarzstückchen (1 bis 3 mm Kornstärke) . .	2,1 m	11,8 m	
7) Weisser fetter Thon	1,6 m	13,4 m	
8) Weisslicher Sand (Körner 1—2 mm stark) . .	3,6 m	17,2 m	
9) Weisser fetter Thon .	0,4 m	17,6 m	
10) Sand (Körner unter und über 1 mm Durchm.)	0,9 m	18,5 m	
11) Graulichweisser Thon	0,45 m	18,95 m	
12) Weisslicher Quarzsand (1 mm Kornstärke) . .	4,2 m	23,15 m	
13) Graulichweisser sandiger Thon, oben fett, unten mager, mit Kohlenspuren	1,6 m	24,75 m	
14) Graulicher Sand, z. Th. etwas gebunden . .	0,6 m	25,35 m	Ober-Pliocän
15) Weisser bis grauer Thon, z. Th. fett, z. Th. sandig, mit Kohlenspuren	2,9 m	28,25 m	
16) Grauer thoniger Sand	1,25 m	29,5 m	
17) Grauer, z. Th. fetter, z. Th. sandiger Thon mit Kohle	0,8 m	30,3 m	
18) Grauer sandiger Thon mit starken Kohlenspuren	3,7 m	34,0 m	
19) Schwärzlicher fetter Thon mit Kohle . .	0,5 m	34,5 m	
20) Graulichweisser Thon	1,4 m	35,9 m	

	Mächtigkeit	Teufe	
21) Weisslicher gebundener Sand mit Kohlenspuren	5,1 m	41,0 m	Ober-Pliocän
22) Hellgrauer glimmeriger sandiger Thon, dieser wie alle oberen kalkfrei	0,25 m	41,25 m	

11) Hierher ziehe ich endlich noch die Ablagerungen, welche den westlich das Mainthal einsäumenden Hügelzug aufbauen, der von seinem höchsten Punkte, dem Katzenbuckel, aus, oberhalb der Holzmann'schen Ziegelei bei Hainstadt, durchbohrt worden ist. Dieser Punkt überragt die Pliocänschichten im Thal um ca. 20 m. Ueber das Alter der Ablagerungen, welche den Katzenbuckel bilden, unsicher, habe ich diese Sedimente vor 4 Jahren als altes Diluvium d1 in das Uebersichtskärtchen I eingezeichnet. Dieser Darstellung steht besonders ein Umstand entgegen; in unserer Landschaft ist nicht allein keine stratigraphisch oder paläontologisch sichergestellte Diluvialbildung von solcher Zusammensetzung vorhanden, wie sie sich in den Thonen und Sanden am Katzenbuckel darstellt, sondern in ihrer Eigenart stimmen letztere vielmehr ausserordentlich mit den seither bekannt gewordenen Schichten in den Krotzenburger Bohrlöchern etc. überein, so dass mir ihr oberpliocänes Alter jetzt ausser Zweifel scheint, wenn auch leider noch keine Zapfen oder irgend ein anderer specifischer organischer Rest dieses Alter sicherstellt (Ber. d. Wetterau. Ges. 1889, S. 91 und 92).

Innerhalb gewisser Grenzen zeigt auch das oben besprochene Profil von der Höllenziegelhütte, ca. 2,5 km nordwestlich vom Katzenbuckel, das Theobald nach seiner Schichtenfolge genauer beschrieben hat, Uebereinstimmung mit Schichten am Katzenbuckel.

Hiernach wäre also dieser Hügelzug die westliche Uferböschung des Mains, der sich im Oberpliocän eine breite Rinne ausgewaschen hat.

Wenn auch im Hainstadter Profil sich zwischen die Thone und Sande kein Basalt einschiebt, so scheint es mir doch im Hin-

blick auf die Höhenlage des Katzenbuckels wahrscheinlich, dass die oberen Schichten dem postbasaltischen Oberpliocän angehören.

Unter Flugsand und Waldboden breitet sich in den für die Thonwaarenfabrik von PHIL. HOLZMANN & Co. bei Hainstadt angelegten Gruben am Katzenbuckel ein rother Thon (1—2 m) aus, welcher die wellige Oberfläche einer Schicht gelb und weiss gebänderten, etwas schlichigen feinen Sandes (ca. 1/2 m) bedeckt. Darunter liegen weisslich graue bis fleischfarbige Thone, von blauem fettem Thon unterteuft, durchzogen von mehreren Kohlenbändern und durchsetzt auch von kohligen Stammtheilen. Hierbei sollen auch Zapfen gefunden worden sein. Diese Thonschichten haben eine ungefähre Mächtigkeit von 2 m; das Liegende sind rostbraune Thone von 1—2 m Stärke. Nun folgen sich gegenseitig auskeilende Thone von grauer Farbe und weisse und gelbe, z. Th. schlichige Sande, die nach dem Thale zu orange gebändert sind; die über diesem Sand liegenden Sandthone werden bei den Arbeitern »Vomel« genannt. Unter dem Vomel kommt nun der gelbe gebänderte Sand, der nach den Angaben des Aufsehers eine Mächtigkeit von ca. 10 m haben soll. Der Sand wird nur soweit ausgehoben, bis Wasser kommt. Nun folgt fetter Thon mit einem Braunkohlenflötz, das wieder von Sand und Thon unterteuft werde. Da mir aus diesem unteren Thon keine Probe erreichbar war, so weiss ich nicht, ob er noch dem Pliocän zugehört oder ob er von untermiocänem Alter ist; das letztere erscheint mir in Rücksicht auf die Tiefenlage der mitteltertiären Schichten in der Fasanerie, bei Gr. Auheim, bei Dietesheim etc. nicht wahrscheinlich. In dem mächtigen Sand der Thongrube auf dem Katzenbuckel wird nach Angabe des Aufsehers eine Lage angetroffen, die aus gerundeten Basaltstücken besteht, die genau in einer Weise verwittert sind, wie man es im KREBS'schen Bruche bei Dietesheim, bedingt durch aus der Tiefe aufsteigende Quellen, beobachten kann; auch Knauerlagen von durch Brauneisen verkittetem Sand führt dieser Sand, aus dem Vomel stammen Stücke von schiefrigem Quarzit.

Ein mir gütigst von Herrn Oberingenieur GUTMANN mitgetheiltes Bohrprofil aus dem District Katzenbuckel lautet folgendermaassen:

		Mächtigkeit
1)	Humus, Waldboden	1,00 m
2)	Thonschicht in röthlicher fleischfarbener blauer und rostgelber Färbung	5,00 m
3)	Grauer thonhaltiger Sand (»Vomel«)	3,65 m
4)	Rostfarbener Sand	6,00 m
5)	Hellblauer Thon	1,00 m
6)	Dunkelblauer Thon	0,70 m
7)	Dunkelrother Thon	3,70 m
8)	Hellblauer Thon mit Sand . . .	0,30 m
9)	Gelber Thon	0,90 m
10)	Gelbblauer fetter Thon	0,80 m
11)	Braunkohle	0,60 m
12)	Brauner magerer Thon	0,30 m
13)	Grüngelber Thon mit Sand . . .	1,70 m
14)	Schwarzgrüner Thon	3,90 m
		durchbohrt

Die Bohrung reicht 29,55 m unter Terrain. Da die absolute Höhe des Punktes, von dem die Bohrung ausging, ungefähr 124 m ist, und die Höhe der Thalfläche 106 m beträgt, so reichte demnach die Bohrung 11,55 m unter das Niveau der Thalfläche. Ueber die Verbreitung der Ablagerungen vom Katzenbuckel ist durch Abbohrung von PHIL. HOLZMANN & CO. und auch von Bergrath TECKLENBURG festgestellt, dass sie sich nordsüdlich etwa 1 km, ostwestlich etwas weniger als 1 km ausdehnen.

Vergleichen wir die am Katzenbuckel anstehenden oder durch Bohrung erkannten Schichten mit denjenigen zwischen Gr.-Steinheim und der Höllenziegelhütte, so ergibt sich für die ersteren ungefähr folgende Altersbestimmung:

Postbasaltisch sind die oberhalb des Vomels und Sandes liegenden Schichten mit dem Braunkohlenflötzchen;

Interbasaltisch erscheinen der Vomel und Sand, vielleicht auch ein Theil des liegenden Thones;

Präbasaltisch ist dann der untere Theil des letzteren mit dem unteren Braunkohlenflötz.

12) Zu den Aufschlüssen südlich des Mains zählen schliesslich noch die zwei Bohrlöcher bei Dietesheim, die ich oben bei Besprechung der östlichen Grenze der miocän-oligocänen, östlich vom Luisa-Basaltgang gelegenen Scholle bezüglich ihrer Bedeutung für das Verständniss der Geologie der Scholle Hanau-Seligenstadt eingehend erörtert habe.

Dass wir uns hier auf einer gesunkenen Scholle befinden, erhellt auch aus dem Niveau, welches die unter dem Main auf Oberpliocän liegenden Flussschotter mit *Elephas antiquus* bei Hanau einnehmen, und dem Niveau der gleichaltrigen Terrasse in Bornheim (122 ^{m}) und Mosbach (150 ^{m}) etc., die nichtsdestoweniger auch auf gesunkenem Terrain aufruhen.

Liegendes des Oberpliocäns. Ueber das Liegende der Pliocänschichten in der Scholle Hanau-Seligenstadt war bisher nur eine Thatsache bekannt. LUDWIG theilt in »Friedberg« S. 21 mit, dass in der Fasanerie bei Gross-Steinheim 50 ^{m} unter Tag ein 1,5 ^{m} starkes Braunkohlenlager aufgefunden worden sei, über welchem im Sand *Cyrena subarata* und *Cerithium plicatum* in einer mehrere Decimeter starken Lage vorkamen. Halten wir diese Angabe damit zusammen, dass z. B. an der Wasserburg zwischen Seligenstadt und Klein-Welzheim das Oberpliocän noch in 43 ^{m} nicht durchbohrt war, so ist es mehr als zweifelhaft, dass die oben genannten Fossilien dem mitteloligocänen Cyrenenmergel angehören, wenn auch mehrfach die Oberpliocänschichten auf stark denudirter Oberfläche zum Absatz kamen. Aus der Hanauer Umgegend ist constatirt, dass die Denudation höchstens bis auf das obere Oberoligocän gereicht hat. Ich sprach schon im Ber. d. Wetterau. Ges. 1889, S. 94 die Vermuthung aus, dass jene Fossilien eher dem Horizont der oberen Cerithienschichten angehörten. Abgesehen von der bekannten Unzuverlässigkeit LUDWIG'scher Angaben, stellt aber der von Prof. BÜCKING gelegentlich seiner Aufnahme der Section Langenselbold 1876 gemachte Fund von Hydrobienkalk bei Ravolzhausen (Ber. d. Wetterau. Ges. f. d. ges. Naturk. 1889, S. 105) ausser Zweifel, dass sich das Untermiocän östlich über das alte permische Gebirg ausdehnt und somit in der Scholle Hanau-Seligenstadt das Liegende des Oberpliocäns ist.

Eine weitere Bestätigung dieses Sachverhaltes gab auch eines von den vielen von Herrn Dr. MORITZ WOLFF in der Landschaft südlich von Hanau niedergestossenen Bohrlöchern, deren Proben er mir in dankenswerther Weise zur Verfügung gestellt hat. In einem Gemeindegrundstück in der Flur Gross-Auheim, wenige hundert Schritte vom Bahnhofsgebäude, also nahe dem Ostrande der Scholle Hanau-Seligenstadt, ergab sich nach den vorliegenden Proben folgendes Profil:

Bohrloch XVI	Mächtigkeit	Teufe
1) Lehm	0.30	0,30
2) Kies mit Geröllsteinen . .	3,25	3,55
3) Weissgrauer Letten . . .	6,30	9,85
4) Kalkfreier Thon	4,30	14,15
5) Grauer Thon hellgrauer Thon: Probe I, II, III kalkfrei Schwärzlich-grauer Thon: Probe IV, V, VI kalkhaltig	2,60	16,75
6) Hellgrauer Thon, kalkhaltig, mit Sandkörnern . . .	0,30	17,05
7) Durch dunklere Partien marmorirt erscheinender Thon, kalkhaltig; von 3 Proben brauste Probe 2 mit Salzsäure nicht	1,50	18,55
8) Verhärteter Mergel mit muscheligem Bruch, wahrscheinlich einer Septaria angehörig, zeigt zahlreiche Abdrücke von Ostracodenschälchen	0,30	18,85
9) Im Aussehen mit 7) übereinstimmender kalkhaltiger Thon, eine Mergelprobe enthält Braunkohlenstückchen	12,70	31,55
	nicht durchbohrt.	

Die Schichten 1 und 2 gehören dem Alluvium und Diluvium, die Schichten 3, 4 und 5, (I, II, III) dem Oberpliocän, und die Schichten 5 (IV, V, VI), 6, 7, 8 und 9 dem unteren Untermiocän, ev. dem oberen Oberoligocän, zu. Die Schichte 7) Probe 1 enthält *Helix*-Fragmente.

Die Schichte 9) ist ein Schichtencomplex, der in 6 Horizonten, als 1, 2, 3, 4, 5 und 6 bezeichnet, unter den Bohrproben vertreten ist. Die durch Einzeichnung ihres relativen Horizontes markirten Stücke liess ich vorderhand noch unberührt und unterzog nur die nicht näher bezeichneten Stücke der Bohrproben von Schichte 9) der Untersuchung. Ueberraschend war das Resultat derselben und darum um so interessanter, da der tertiäre Horizont dieser Proben nicht allein durch die Fossilien und ihre lithologische Beschaffenheit mit einem bestimmten Horizont aus der Schichtenfolge des Frankfurter Hafens (unter »cer«) völlig übereinstimmt, sondern auch dem Horizont sehr nahe zu stehen scheint, der in kalkiger Entwickelung auf dem Küppel östlich von Ravolzhausen zu Tage ausgeht. Die Fossilien in Schichte 9 sind:

Hydrobia obtusa Sandb. in grosser Zahl und typischer Form
» *aturensis* Noul.
Fragmente von Fischwirbeln
Kleine Stücke Glanzkohle.

Der Kalk von Ravolzhausen ist nicht aus *Hydrobia ventrosa* Mont., sondern, wie ein gut erhaltenes, von Herrn von Reinach gesammeltes Stück zeigt, aus *Hydrobia obtusa* Sandb. zusammengesetzt. Ein solches verkittetes Haufwerk von *Hydrobia obtusa*, wie es von *Hydrobia ventrosa* Mont. in allen Sammlungen aus dem Mainzer Becken vertreten ist, war mir bisher noch nicht aufgestossen. Die Hydrobien im Ravolzhauser Kalk sind ausschliesslich Steinkerne.

Meine Deutung der Cerithienschichten in 50 m Teufe bei der Fasanerie hat dadurch sehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen, dass, wie schon angedeutet, die Cerithienschicht »*cer*« im Hafenbau unmittelbar über der von *Hydrobia obtusa* so reichlich durchspickten

glatten lichtgrauen Thonschicht liegt, die auch kleine glänzend schwarze Kohlenpartikel führt.

Aus obiger Schichtenfolge scheint mir zu folgen, dass im Bohrloch der Fasanerie das Oberpliocän unmittelbar auf einem Horizont aufruht, der fast völlig mit demjenigen identisch ist, der als Liegendes des Oberpliocäns im Gross-Auheimer Bohrloch sich darstellt, so dass demnach das Oberpliocän bei der Fasanerie bis ca. 50^{m} reicht. Es ist dies, so weit bis jetzt bekannt, die Maximalmächtigkeit des vorbasaltischen Oberpliocäns. Bei Dettingen reicht es bis 41,25^{m}, bei Klein-Welzheim bis 43^{m}, bei Dietesheim bis 34^{m}, ohne durchbohrt zu sein.

Obige Maximalmächtigkeit bleibt hinter der Mächtigkeit des nachbasaltischen Oberpliocäns zurück. Immerhin kann man die grossen Lavaergüsse hiesiger Gegend ungefähr in die Mitte der Oberpliocänzeit setzen.

Stellen wir die Höhe der Sohle des Oberpliocäns an der Fasanerie derjenigen im Gr.-Auheimer Bohrloch gegenüber — ca. 50^{m} und ca. 15,5^{m} — so stellt sich in der östlichen Pliocänscholle ein Verhältniss dar, wie es sich u. a. in der westlichen Pliocänscholle (Luisa-Flörsheim) zeigte, dass nämlich die Schollen nicht vertical, sondern in schiefer Ebene in die Tiefe sinken; es scheint auch hier die Scholle am östlichen Bruchrand aufgebogen, gleichsam an demselben festgehalten zu sein, so dass die Mächtigkeit des Oberpliocäns von Ost nach West zunimmt.

Dem entsprechen auch die Angaben Ludwig's (»Offenbach«, S. 11), dass bei Seligenstadt, Weisskirchen, Obertshausen und Rembrücken die Mächtigkeit des Cyrenenmergels so gross sei, dass Bohrlöcher bei 40^{m} Tiefe seine Unterlage noch nicht erreichten; Braunkohlen von geringer Stärke enthalte er auch an diesen Punkten.

Ausser der Basaltdecke Steinheim-Wilhelmsbad liegen Eruptivmassen auch zwischen Kahl und Alzenau, dann an den Häuseräckern und im Wald bei Dettingen, ferner in der Stritt bei Aschaffenburg, wo ehedem der Basalt, den Gneiss durchbrechend, beobachtet wurde (vergl. Kittl, Skizze d. geognost. Verh. d. Umgegend v. Aschaffenburg, Programm des Lyceums zu Aschaffenburg für 1839/40, S. 21).

Was die Ausdehnung der östlichen Pliocänsenke nach Norden betrifft, so möchte ich vor Allem auf die Verbreitung des Lösses nördlich von Hanau insofern hinweisen, als die südlich vom Löss gelegenen, jüngeren Ablagerungen den Weg bezeichnen, den der jüngste Main entsprechend den Niveauverhältnissen einschlug. Hierbei wurde der lockere Löss in der Senke völlig weggespült. Das südlichste Vorkommen des Lösses nördlich von Hanau ist Bruchköbel, woselbst an der Station eine mehrere Meter mächtige Lösswand ansteht. Dass aber hier, wo ich auf dem Kärtchen II eine Störungslinie angedeutet habe, auch eine Störung durchgeht, das lassen die Profile erkennen, welche die Thongrube an der Fechenmühle bei Bruchköbel darbietet; sie zeigen deutlich mehrere Verwerfungen der thonigen und sandigen Schichten, allerdings nur von geringem Betrag. Der hangende Löss scheint hier noch in die Schichtenstörung gezogen. Da in Bälde die Erläuterung zu Blatt Windecken von Herrn A. von Reinach zu erwarten ist, so unterlasse ich die Beschreibung der Landschaft nördlich und nordwestlich Bruchköbel bei Hanau, beziehe mich hier nur auf meine Darlegung über das Alter der Sande und Thone von Marköbel, Ravolzhausen etc. (im Ber. d. Wetterau. Ges. f. d. ges. Naturk. 1889, S. 105—110) und füge hier nur noch bei, dass Ludwig aus einem Bohrloch von Oberissigheim (»Friedberg«, S. 21) das Vorkommen von *Cerithium plicatum* und *Cyrena subarata* anführt; es scheint mir wahrscheinlich, dass auch diese Fossilien den oberen Cerithienschichten angehören, ganz ebenso wie diejenigen von der Fasanerie; auch hier mögen die bei der Bohrung gewonnenen Muscheln nur fragmentär gewesen sein, sodass Ludwig Reste von *Congeria* oder *Corbicula* mit solchen von *Cyrena* verwechselte.

In dem beigegebenen Uebersichtskärtchen haben die fossillosen Sande und Thone etc. nördlich Bruchköbel noch die der früheren Auffassung entsprechende Bezeichnung als Cerithiensande $\mathfrak{b}\gamma$ erhalten (Senck. Ber. 1885, S. 265). Der Bezeichnung $\mathfrak{b}\gamma$ ist jedoch ein Fragezeichen beigefügt, da mir diese Altersbestimmung schon zur Zeit der Herstellung der Kärtchen nicht gesichert schien.

Ueber den Zusammenhang, der zwischen den oberpliocänen Absätzen der beiden Pliocänsenken stattfand, werden wir wohl in

Bälde von Seiten der grossherzogl. hessischen Geologen Genaueres erfahren.

Oestlich von Darmstadt konnte ich mich unter Führung von Dr. C. Chelius von der völligen Identität der jungtertiären Gebilde daselbst und der oberpliocänen Schichten in der von mir in dieser Abhandlung beschriebenen Landschaft überzeugen; auch hier ist eine Strecke — sie wird hier vom Rothliegenden eingenommen — frei von diesen charakteristischen Sedimenten, so dass wahrscheinlich diejenigen östlich vom Rothliegenden der Hanau-Seligenstädter Senke angehören. An sich scheint es mir aus der Geschichte der geschilderten Landschaft, für welche ich hier Beiträge bringe, zu folgen, dass die Oberpliocänabsätze, wenn auch in geringerer Mächtigkeit, auch auf der Miocän-Oligocän-Scholle und so auch über dem Rothliegenden östlich von Darmstadt existirt haben. Der Abtragung zur Diluvialzeit glaube ich es zuschreiben zu sollen, dass die Oberpliocänsedimente, welche s. Z. diejenigen im Westen und Osten verbanden, heute fehlen.

Von besonderem Interesse ist es, dass auch hier die Oberpliocänschichten[1]) auf den oberen Cerithienschichten liegen. In grosser Zahl sind *Potamides plicatus pustulatus, Hydrobia obtusa* etc. am Carlshof bei Darmstadt in Schichten zu sammeln, die auch lithologisch mit den entsprechenden aus dem Frankfurter Hafen übereinstimmen; zwischen die Cerithien- und Oberpliocänschichten (Notizbl. d. Ver. f. Erdk. z. Darmstadt IV. Folge 11. Heft, 1890, S. 2) schieben sich auch hier keine Miocänschichten.

---

[1]) Ludwig führt in der Erläut. zu Blatt Darmstadt, S. 40—42 und Blatt Worms, S. 23 die weissen kaolinreichen Quarzsande von Darmstadt unter Vorbehalt im Pliocän auf. Aus der Section Darmstadt und Worms werden noch zahlreiche Oertlichkeiten genannt, bei welchen solche Sedimente vorkommen. Nachdem Lepsius solche Sedimente in seinem Mainzer Becken 1883, S. 147—153 den Dinotheriensanden zugewiesen, folgt er nun in der Geologie Deutschlands, S. 639—646 meiner Orientirung; auch die lithologisch mit den Oberpliocänbildungen zwischen Taunus und Spessart übereinstimmenden Absätze im Unter-Elsass werden nun von van Wervecke und Schumacher, nachdem man sie nach dem Vorgange Daubrée's für unteres Diluvium gehalten hatte, zum Oberpliocän gezogen (Berichte d. oberrhein. geolog. Vereins 1891, S. 15—21); derselben Orientirung schliesst sich auch Gutzwiller an (Verhandl. d. naturf. Ges. in Basel 1890, Bd. IX, S. 234).

Unteres Niddathal.

Wenden wir uns nun in der übersichtlichen Betrachtung über den Schichtenbau der zwischen Spessart und Taunus gelegenen Tertiärlandschaft wieder westlich, und gehen wir von der Dislocationslinie aus, welche die nördliche Grenze des zwischen Luisa und Flörsheim gelegenen pliocänen Einbruches bildet; zugleich halten wir uns auch westlich von der durch die Basaltdurchbrüche Luisa, Niederräder Unterkanal (»Pol«), Bockenheim, Eschersheim und Bonames gegebenen Linie. Die westliche Grenze dieser Scholle ist das alte Gebirge, an das die Tertiärgebilde discordant anstossen, wenn sie dasselbe nicht ebenso überlagern. Die südwestliche Begrenzungslinie ist die von Flörsheim durch Wicker gegen das alte Gebirge streichende, die östliche Grenze des Rupelthonstreifens darstellende Verwerfungslinie, die wir des Genaueren schon beschrieben haben. Da die Thallandschaft fast allenthalben mit Diluvialgebilden überschüttet ist, so beschränkt sich die Kenntnissnahme des Liegenden der Gerölle und des Lösses fast nur auf die Wasserrisse, welche jene durchschnitten und das Tertiär erreicht haben. Es sind solche Stellen nicht eben zahlreich, aber sie reichen völlig aus, um zu zeigen, dass die Kartirung des Tertiärs von Blatt Rödelheim zum grössten Theil unrichtig ist. Zu jenen Anhaltspunkten kommt dann das Tertiär, welches unmittelbar an den Gebirgsrand anstösst oder über denselben übergreift.

Diese letzteren Tertiärschichten sind die miocänen Letten und Kalke an der Niederhofheimer Höhe, in nächster Nähe Sodens und am Fusse des Taunus gegen Cronthal und Cronberg, woselbst sie in der Nähe des Schafhofes kalkig entwickelt sind; hier scheint der Kalk, aus welchem Ludwig eine ziemlich grosse Reihe von Petrefacten aufführt, zum grossen Theil ausgebrochen zu sein. Der miocäne Kalk verräth sich übrigens auch in den Geschieben des Westerbaches. In solchen schiefrigen Kalkgeschieben erkannte ich: *Melanopsis callosa* Al. Braun, *Hydrobia obtusa* Sandb., *Neritina callifera* Sandb. und *Congeria Brardi* Fauj., letztere in sehr grossen Exemplaren.

Die an Horizonten reichste tertiäre Schichtenfolge ist an der

etwa 1 ^{km} westlich von Soden gelegenen Niederhofheimer Höhe zu beobachten. Sie ist besonders in einer Muthungsgrube auf Eisen (Haid) festgestellt worden (SANDBERGER Conch. d. Mainzer Beckens, S. 449). Obwohl dieselbe eine Teufe von 112′ (= 35 ^{m}) erlangte, erreichte man das alte Gebirge nicht als Liegendes. Die in den unteren 77′ angetroffenen, von Kohlen in manchen Schichten durchschwärmten Letten mit kalkigen Zwischenlagern scheinen, nach den organischen Resten zu urtheilen, dieselben Schichten zu sein, welche in der Hafenbaugrube angeschnitten waren — also die unteren Untermiocän- und die oberen Cerithienschichten. Neben Corbiculen und Congerien kamen zwischen den Fischschichten auch Cerithien vor. Die Untermiocänschichten sind dann bis zur Höhe von ca. 668′ (= 188 ^{m}) von den pliocänen Ufergebilden (in SANDBERGER, Conch. d. Mainzer Beckens, S. 449 sind dieselben als diluvial bezeichnet) in 35′ Mächtigkeit überlagert. Bei einem Besuch an der Niederhofheimer Höhe 1887 traf ich den untermiocänen Kalk in einem kleinen Bruch anstehend.

Auf dem Weg von Soden nach Münster, vor der sog. Schmihl bei Münster sammelte BOETTGER (Palaeontogr. XIV, S. 206) in einem Wasserriss *Hydrobia ventrosa* MONT., *Congeria Brardi* FAUJ. und *Cypris*. Am Ausgang des südwestlich ziehenden, westlich von Soden gelegenen Thälchens, in ca. 540′ (= 170 ^{m}) liegt unter Löss Letten mit Hydrobienkalk; in Soden selbst steht ein Brunnen 13—16 ^{m} im miocänen Kalk (VON REINACH). — In jenem Wiesenthälchen westlich von Soden liegt ein kleines, das Thal herabziehendes, etwa 0,5 ^{m} mächtiges Braunkohlenflötz. Dass dasselbe, wenn es nicht ganz jung ist, was mir als das Wahrscheinlichste erscheint, aus der Untermiocänzeit stammt, möchte aus seiner Höhenlage (475′—505′ = 149 ^{m}—157 ^{m}) im Vergleich zu den Schichten in der Grube Haid[1]), dann auch aus der Beimischung von Schwefelwasserstoff in der einen und anderen Sodener Quelle zu schliessen sein; jedenfalls gehört es nicht dem

---

[1]) Eine kohlenführende Schicht in dem Schacht »Haid« liegt in ungefähr 508′ = 157 ^{m} Höhe.

Cyrenenmergel (bβ_3 an. Dass die das Flötz führenden Schichten auf Glimmersericitschiefer liegen, erkennt man aus dem Anstehenden zu beiden Seiten des Thälchens. So möchte es auch für das Tertiär der Niederhofheimer Höhe wahrscheinlicher sein, dass es nicht, in tiefere Tertiärhorizonte fortsetzend, auf einer abgesunkenen Randscholle liegt, sondern unmittelbar auf altem Gebirge. Es macht dies auch die Tiefbohrung wahrscheinlich, welche 1857 den Sprudel in Soden förderte. Von Tertiär spricht zwar GIEBELER in seinem Bericht (Jahrb. d. Ver. f. Naturk. in Nassau 13. Band, S. 338 ff.) nicht; es lässt sich nichts destoweniger die Stärke desselben aus der Angabe erkennen, dass nach einigen Fuss Schiefergerölle mit einzelnen Quarzitstücken der anstehende Sericitschiefer in 26′ (= 8^m) erreicht wurde; das dazwischen liegende Gestein war wohl Tertiär. Hier läge also dasselbe in ca. 8^m Teufe auf dem alten Gebirge auf.

Aehnlich wie bei Soden setzen sich in nordöstlicher Richtung die Tertiärschichten längs des Gebirgshanges gegen Cronthal und Oberhöchstadt fort. Dicht hinter Soden links von dem Wege nach Cronthal liegen Thone mit *Hydrobia ventrosa*, und unten an der Sulzbach zunächst Soden wurde am Gehänge in 4′ Teufe Kalk mit *Hydrobia ventrosa* gefunden (BOETTGER); bei Cronthal selbst ist fossilloser, oberpliocäner Thon in Gruben aufgeschlossen.

In der südwestlichen Ecke der in Rede stehenden Scholle hat sich bei Diedenbergen, entsprechend dem hohen Niveau, welches der Rupelthon bei Breckenheim einnimmt, in relativ hohem Niveau auch die mitteloligocäne Brackwasserbildung in Schächten und Bohrlöchern anstehend gefunden.

Die Mündung des Schachtes, aus welchem 1883—84 Braunkohle gefördert wurde, liegt in ca. 620′ (= 193^m). Als oberste Schicht ging nach gütiger Mittheilung von Herrn DAMMER ein 18^m mächtiger blauer Letten zu Tage aus; unter demselben lag die wenigwerthige blätterige, obere Kohlenschicht mit *Planorbis cornu* 0,7^m stark; dieselbe trennte ein 15^m starker graublauer Letten von dem 2—2,5^m starken Flötz, das aus muscheliger, guter, fast schwarzer Braunkohle bestand. Das Alter dieser Schichten ist durch die in letzterem Letten eingeschlossenen Fossilien: *Cyrena convexa* BRONG. und *Tympanotomus margaritaceus* BROCCHI bestimmt.

Ein Bohrloch (No. 3), in 690′ (= 215 m) Höhe angesetzt, wies nach gefälliger Mittheilung von Herrn BOMNÜTER folgendes Profil auf:

1)	Diluvium	4,00 m
2)	Letten und Kalk, Schwefelwasserstoff führend	31,00 m
3)	Blaugrauer Letten	8,00 m
4)	Braunkohle	0,15 m
5)	Blaugrauer Letten	29,35 m.

Jedenfalls repräsentiren die 31 m Letten und Kalk die Untermiocän- und Cerithienschichten. Die blaugraue Lettenschicht von 8 m Stärke über dem schwachen Braunkohlenflötz wird wohl schon der Cyrenenmergelgruppe zugehören. Auch in tiefere Niveaus niedergebrachte Bohrlöcher[1]) führen stets auf dem blauen Letten liegenden gelben Letten und Kalk an, was auch mit dem an der

---

[1]) Es gaben z. B.

	Bohrloch No. 4, Terrain 540′ = 169 m südlich von Marxheim	Bohrloch No. 6, Terrain ca. 590′ = 185 m
1) Diluvium	2,60 m	1,25 m
2) Letten und Kalk, Schwefelwasserstoff führend	17,00 m	7,75 m
3) Blaugrauer Letten	11,00 m	3,00 m
4) Braunkohle	0,04 m	Spuren
5) Blaugrauer Letten	0,20 m	14,00 m
6) Braunkohle	0,06 m	0,70 m
7) Blaugrauer Letten	6,70 m	2,00 m
8) Braunkohle	0,15 m	0,40 m
9) Blaugrauer Letten	17,80 m	4,83 m
10) Braunkohle	1,48 m	0,66 m
11) Blaugrauer Letten	6,02 m	46,04 m
12) Braunkohle	1,20 m	—
13) Gelber Letten	—	0,15 m
14) Blaugrauer Letten	8,35 m	12,58 m
	72,00 m	93,36 m

In diesen Bohrregistern werden wohl Schicht 8 im Bohrloch No. 4 und Schicht 6 im Bohrloch No. 6 demselben Flötzchen angehören; für beide ist das Hangende blaugrauer Letten von ca. 17 m Mächtigkeit, welche ungefähre Mächtigkeit derselbe Horizont auch im Braunkohlenschacht hat.

Oberfläche beobachteten Befund übereinstimmt und erkennen lässt, dass auch hier, wo die Schichtenfolge dieselbe ist, wie am Südabhange der »Hohen Strasse«, Rutschungen von jüngeren Schichten in tiefere Niveaus stattgefunden haben. So stellt dies die Karte auch zunächst Diedenbergen dar, indem Miocänkalk südlich von diesem Orte notirt ist, also in tieferem Niveau ansteht, als der Cyrenenmergel nördlich davon. Was die Lagerung der Pliocänschichten, welche hier in der geologischen Karte mit **b** β_4 bezeichnet sind, betrifft, so werden wir später Gelegenheit haben, sie darzulegen.

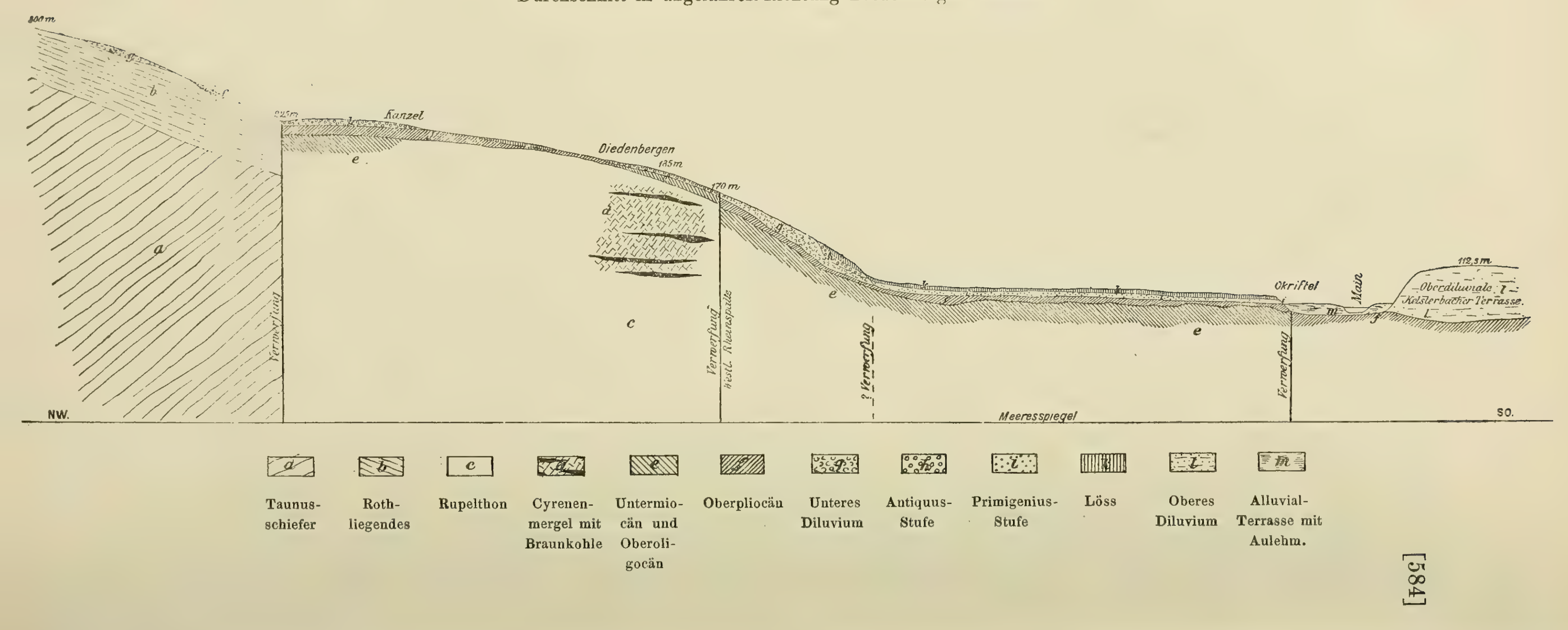
Auf die Verwerfung (westl. Rheinthalspalte) (Fig. 10), die hier in fast genau südnördlicher Richtung durchgeht und wohl mit den Schichtenstörungen, die im Bruch von Bad Weilbach beobachtet wurden, in Verbindung steht, haben wir schon hingewiesen. Sie veranlasste, da älteres Tertiär in höherem Niveau stehen blieb, eine Terrassirung. Während das alte Diluvium auf der Kanzel über Diedenbergen in ca. 720′ (= 225 m) lagert, liegt dasselbe bei Bad Weilbach, wo es von Pliocän und Miocän unterteuft ist, in 480—420′ (= 150—130 m). Bei Marxheim schneidet mit dem Lorsbacher Thal das ältere Tertiär ab; nördlich davon kenne ich am östlichen Abhang des Gebirges keine älteren als untermiocäne Bildungen (siehe Profil von Grube »Haid«). v. Reinach hält es für wahrscheinlich, dass die Bildung des Lorsbacher Thales (Jahrb. d. Ver. f. Naturk. in Nassau 1887, S. 260 ff.) mit der rheinischen Dislocationslinie Nierstein-Nackenheim-Flörsheim-Bad Weilbach (Senck. Ber. 1885, S. 242) in Beziehung steht.

Was noch bemerkenswerth scheint, ist, dass die immerhin tiefen Bohrlöcher (72 m und 93 m) um Diedenbergen den Rupelthon kaum, das alte Gebirge, also hier das Rothliegende, jedenfalls nicht erreicht haben; letzteres steht $2^1/_2$ km nördlich in 840′—730′ (= 262—225 m) Höhe zu Tage. Dass in Diedenbergen in der Tiefe auch die tieferen Horizonte des Cyrenenmergels vorhanden sind, zeigt eine Mittheilung Boettger's, nach welcher bei einer Brunnengrabung [1]) daselbst in zähem, etwas hellgefärbtem Mergel *Corbu-*

[1]) Der Brunnenschacht bei Kreckmann, in 615′ (= 190 m) angesetzt, ging 60′ tief und zeigte 6′ mächtige Braunkohle.

Fig. 10.

Durchschnitt in ungefährer Richtung Diedenbergen-Okriftel.



lomya crassa, Cytherea subarata und *Cytherea incrassata* sich fanden (Senck. Ber. 1873/74, S. 93) — eine Thatsache, die auch in Rücksicht auf die Funde von BOETTGER (Beiträge S. 20 und 21) und diejenigen, über welche ich bei Besprechung der geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Offenbach a/M. berichtet habe, von Interesse ist, insofern das Diedenberger Vorkommen das Bindeglied bildet zwischen der Schichtenentwickelung bei Offenbach und in Rheinhessen. Einem nahezu gleichen Horizont gehören auch die hellen Mergel an, welche westlich von Wicker zwischen der Steinmühle bei Wicker und diesem Dorfe, links der Wicker in einer Thongrube (ca. 390′ = 122 m) aufgeschlossen sind; in denselben sammelte ich nämlich mit Herrn W. WOLTERSTORFF *Cytherea incrassata* SOW., *Cytherea subarata* SANDB., *Pectunculus obovatus* LAM. und *Cardium cingulatum* GOLDF. Dieses Vorkommen gehört übrigens der westlich der Rupelthonscholle Flörsheim-Breckenheim gelegenen Scholle zu.

1,5 km nördlich von Diedenbergen oberhalb Marxheim ergibt sich in einer Schlucht und auch am Fusspfad, der längs dieser Schlucht nach Marxheim herabführt, eine Schichtenfolge, die ganz derjenigen entspricht, die von Niederhofheim bis Oberhöchstadt zu beobachten ist, nämlich

ältestes Diluvium in Gestalt sehr grober Gerölle,
Pliocän, vorherrschend als Sandthon,
Untermiocänkalk und -Letten.

Den Kalk erkennt man bei Marxheim aus einzelnen beim Ackern heraufgebrachten Stücken.

Hierbei trage ich noch das Vorkommen von Hydrobienkalk mit *Hydrobia inflata* nach, welchen v. REINACH westlich und zunächst dem Hofhäuser Hof am Waldrand aufgeschlossen hat; seine Oberkante in ca. 535′ (= 167 m) stimmt ziemlich genau mit derjenigen der ca. 0,5 km südlich von diesem Hof entfernten Sandkaute überein. Auf dieses Lagerungsverhältniss werden wir noch eingehender zurückkommen.

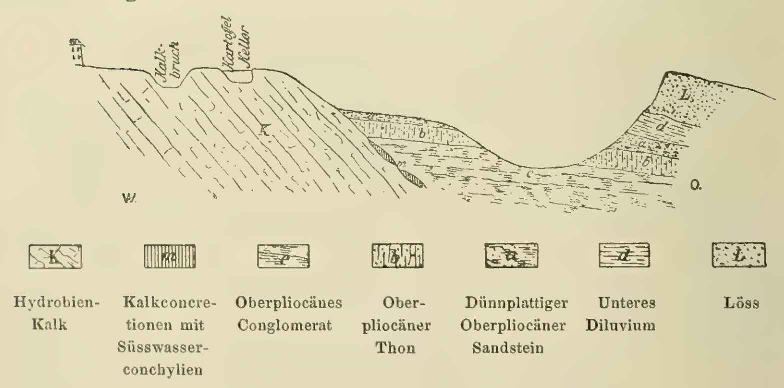
Zerstreut liegende kieselige Kalke wurden u. a. auch auf der »Pech« bei Niederhofheim beobachtet.

Wenden wir uns vom Gebirgsrand wieder mehr dem Inneren des Beckens zu und lassen wir das, was bisher über die Stratigraphie des unteren Niddathales ermittelt worden ist, mit der südwestlichen Grenzlinie beginnen. Des Schwefelwasserstoffbrunnens am Bahnhof Flörsheim habe ich schon oben gedacht und auch hieraus schon gefolgert, dass in nicht bedeutender Tiefe untermiocäner Letten liegt.

2¼ ^km^ rein nördlich von der Station liegt der Bruch bei Bad Weilbach, dessen Schichtenfolge ich ziemlich eingehend in Senck. Ber. 1885, S. 218 dargelegt habe. Daselbst ist auf einer Kartenskizze S. 242 angedeutet, dass durch diesen Bruch eine nicht unbedeutende Störung geht. Diese Dislocation habe ich in derselben Abhandlung mit einer westlichen Rheinspalte — Nackenheim, Flörsheim — in Beziehung gebracht. Ein kürzlicher Besuch (April 1891) liess durch einen neuen Anbruch die betr. Störung noch viel deutlicher als früher erkennen. Derselbe liegt zwischen dem alten Anbruch von kalksandigem Hydrobienkalk[1]) und dem Kartoffelkeller des Herrn FLACH. Hier fallen die Kalkbänke unter

Fig. 11.

Längschnitt durch den Flach'schen Bruch bei Bad Weilbach.



[1]) In diesem Kalk hat Herr W. WOLTERSTORFF zahlreiche *Helix moguntina* gesammelt, woraus sich ergibt, dass er den oberen Horizonten der Hydrobienschichten angehört. Hiermit harmonirt auch der Fund eines sogen. Schlangeneies daselbst.

60—70° nach Südost ein; am westlichen, nach Osten sehenden Hang des Bruches stehen die Miocänkalke noch an, und, ihnen unmittelbar discordant angelagert, zeigen sich die Pliocänbänke, ebenfalls nach Ost, jedoch nur ca. 15°, geneigt. Diese starke Störung macht es auch erklärlich, dass die mergeligen Knollen mit *Limnaeus* sp., *Planorbis dealbatus*, *Grewia* l. c. S. 219 eben dort, wo eine Schwefelquelle hervorbricht, zu Tage lagen.

Auch im Diluvium sind hier Schichtenstörungen zu beobachten und zwar in der dem Bruch nördlich unmittelbar anliegenden Sandkaute. Nach unten sich verjüngende Keile von Sand oder Kies zeigen sich gegen die gleichalterigen Schichten allerdings nur in geringem Betrag verschoben. U. A. zeigte sich ein Ost—West streichender Keil groben Kieses an reinen feinen Sand anstossend; sowohl am Ostrand, wie am Westrand der Kaute ist die Verwerfung besonders deutlich dadurch, dass der Kies sammt groben Geröllen durch weisslichen mulmigen Kalk lose verbunden ist. Letzterer ist aus dem überlagernden, nunmehr thonigen Löss ausgelaugt und zwischen den groben Geschieben wieder abgeschieden.

Ein interessantes Profil bietet sich eben (October 1891) an der Strasse von Hofheim nach dem Capellenberg dar, gegenüber dem Wohnhaus des Herrn Lederfabrikanten Engelhardt. In einer Mulde, gebildet von nordwärts aufgebogenen, nordöstlich einfallenden oberpliocänen Sandthonen, liegen hier scharf geschieden die Schotter des Unterdiluviums. Der weisse bis lichtgraue Thon enthält, wie u. A. derjenige in der Grube »Haid« oberhalb Niederhofheim, Gypskryställchen und ist, wie z. B. der Pliocänthon im Bruch bei Bad Weilbach, auf den Klüften lichtgelb überzogen. Gegenüber, auf der rechten Seite des hier ausmündenden Lorsbacherthales, auf der »Mark« steht derselbe oberpliocäne Horizont ca. 15^{m} mächtig in Gestalt lichtgelber sandiger Thone an, wie sie oberhalb Marxheim, von grobem Unterdiluvium bedeckt, am Weg vom »Rausch« herab zu Tage ausgehen. Auf der »Mark« scheint das unmittelbar Hangende der dort mächtige fossilführende Löss zu sein. Die Sandthone des Oberpliocäns sah ich s. Z. auch in der Halde des Brunnens der Correctionsanstalt unterhalb Hofheim.

Ostnordöstlich von Hofheim sind im Interesse der Wasserversorgung der Stadt Höchst a/M. 5 Bohrlöcher längs der Elisabethenstrasse zwischen Zeilsheim und dem Westerbach unterhalb Eschborn niedergebracht worden, welche überraschende Thatsachen zu Tage gefördert haben. Herr Bürgermeister Dr. GEBESCHUS in Höchst a/M. hatte die grosse Freundlichkeit, mir die Bohrproben zur Revision der Bohrregister, die ich der gütigen Mittheilung des Herrn Oberingenieur WACH auf dem Höchster Farbenwerk danke, zugehen zu lassen. Die Bohrlöcher folgen sich von West nach Ost: IV, etwa 1,75 nordöstlich von Zeilsheim; V, unmittelbar nördlich vom Liederbach gelegen und von Bohrloch IV ungefähr $1{,}4^{km}$ entfernt; II, ca. $0{,}75^{km}$ ostnordöstlich von V; III, nördlich oder auf der linken Seite vom Sulzbach und etwa $1{,}4^{km}$ von II entfernt, endlich I höchstens $^1/_4{}^{km}$ westlich vom Westerbach und etwa $^1/_2{}^{km}$ von der in der Kreuzung der Elisabethenstrasse und Chaussee Rödelheim — Eschborn gelegenen, tiefen Kieskaute (auf der Generalstabskarte mit Backsteinfabrik bezeichnet).

Da Bohrloch IV und V, II und III je ziemlich übereinstimmende Schichtenfolgen bieten, so führe ich nur die Bohrregister von IV, III und I auf.

Was in erster Linie hier auffällt, ist, dass das fossilführende Untermiocän im Bohrloch III bis $9{,}6^{m}$ (im Bohrloch II sogar bis $7{,}3^{m}$) Teufe heraufsteigt, während westlich im Bohrloch IV diese Schichtenstufe erst in $25{,}2^{m}$ Teufe erreicht wird; in V traf man den Kalk noch nicht, da nur bis zur Teufe von $25{,}0^{m}$ gebohrt worden ist.

Ich bemerke hierzu, dass C. KOCH (»Rödelheim«, S. 11) 1878 bei Sossenheim Litorinellenkalk beobachtet hat, der aber später mit Diluvialsand verschüttet war; auf der geologischen Karte ist dieses Vorkommen zunächst dem Ort notirt, wo kürzlich das Bohrloch III niedergestossen wurde, hiernach liegt diese Stelle auf einem Streifen, in welchem die Oberfläche des Untermiocäns relativ hoch liegt, auf einem der Streifen, die ich in der Folge als Kalkrücken bezeichnet habe.

Nordwestlich von dieser Lokalität hat ein Schurf nahe dem Läusborn auf der linken Seite des Schwalbaches, der sich unter-

IV. Oberfläche 113 m Meereshöhe.

	Schicht	Teufe	
1.	Gelber Lehm	3,5	Diluvium.
2.	Lehm und Mergel	5,5	
3.	Rein weisser, zäher Thon	16,0	Oberpliocän.
4.	Grauer Thon, rothbraun geflammt	17,0	
5.	Thoniger Sand	17,25	
6.	Grünlichgrauer fetter Thon, z. Th. sandig, nicht kalkig	23,0	
7.	An Quarzsand reicher Thon	23,5	
8.	Zäher Thon, scheint sandig	25,2	
9.	Kalkstein dicht, ganz durchsetzt mit *Cypris*-Steinkernen, ähnlich III, 9	27,8	Untermiocän.

III. Oberfläche 110 m Meereshöhe.

	Schicht	Teufe	
1.	Sandiger Lehm	0,8	Diluvium.
2.	Feiner Kies und Letten	2,0	
3.	Grauer glatter Letten	5,8	
4.	Grober, aus kantigen Quarzstücken bestehender Kies[1])	6,0	Oberpliocän.
5.	Harter Thon	6,3	
6.	Grünlicher Letten	8,0	
7.	Feiner grauer Quarzkies	9,6	
8.	Kalksinter, (wie in der Niederräder Schleuse)	14,0	Untermiocän.
9.	Letten mit dichten hellgrauen Kalkconcretionen, mit Hohlabdrücken von *Cypris*	18,9	
10.	Dunkler Letten mit runden losen Kalksinterpartikeln	21,0	

I. Oberfläche ca. 112,5 m Meereshöhe.

	Schicht	Teufe	
1.	Löss	3,00	Diluvium.
2.	Feiner, aus kantigen Quarz- und Quarzit-Stücken bestehender Kies mit groben z. Th. auch gerundeten Geschieben	7,00	
3.	Grober Kies mit ebensolchen Geschieben, vielleicht auch Buntsandstein	9,40	
4.	hellgelbbrauner Thon	12,00	
5.	Feiner Sand mit porösen, locker gebundenen Sandstücken	12,90	Oberpliocän.
6.	Reiner weisser Sand	14,35	
7.	Feiner reiner lichtbräunlicher Sand mit etwas gerundeten Quarzkieseln	18,00	
8.	Gelber reiner Sand	18,20	
9.	Gelber, stark roth geflammter Thon	25,00	

[1]) Ohne Buntsandstein, Quarzit und Lydit, mit wenig Taunusschieferstücken.

halb des Dorfes Sulzbach mit dem Sulzbach vereint, ebenfalls fossilführendes Miocän blossgelegt, dessen BOETTGER in Palaeontogr. XXIV, S. 206 Erwähnung thut. Aus den kalkigen Schichten gibt BOETTGER *Congeria Brardii* FAUJ. und *Hydrobia ventrosa* MONT. an. Am Dengelborn bei Schwalbach wurden gleichfalls *Hydrobia ventrosa* und *Congeria* gesammelt. Wir erkennen also zwischen Bohrloch II und V (Entfernung ca. 0,75 ^{km}) eine Verwerfung von 15—17 ^{m} Betrag, ferner eine solche Schichtenstörung zwischen Bohrloch III und I, deren Ausmaass jedoch, da im Bohrloch I das fossilführende Untermiocän nicht erreicht wurde, nicht bekannt ist; auch in der von Bohrloch I nur 0,5 ^{km} entfernten, oben erwähnten Kieskaute sieht man nur jüngere Schichten. Es erscheint somit das fossilführende Untermiocän als ein, zwischen jüngeren Schichten an der Elisabethenstrasse mindestens 1,4 ^{km}, höchstens 4,3 ^{km} breiter hervorragender Streifen[1]), der vom Gebirgsrand bei Soden gegen den Main in südöstlicher Richtung herabzieht; man ist dadurch versucht, eine Uebereinstimmung mit dem Streichen des Rupelthonstreifens Breckenheim-Flörsheim zu vermuthen. Links und rechts von den untermiocänen fossilführenden Streifen ziehen Senken, über deren Breite, wenigstens was die westliche angeht, keine Anhaltspunkte vorliegen. Das Untermiocän im Bohrloch b bei Höchst links der Strasse nach Sindlingen (siehe oben), dessen Schichtenfolge in der Hauptsache mit der in Bohrloch III übereinstimmt, reicht bis 16,7 ^{m} an die Oberfläche, gehört also einem ähnlichen Kalkrücken oder Streifen an; da es aber ebensowohl dem westlich von IV und V, wie dem östlich von IV und V gelegenen, also dem Streifen II-III zugehören kann, so ist hieraus eine ungefähre Breite der Senke, in welcher die Bohrlöcher IV und V liegen, nicht zu erkennen. Im ersteren Falle müsste die westliche Grenze der Senke IV-V westlich und nahe Bohrloch IV vorbeiziehen. Wie ich glaube, habe ich die Gründe dafür, dass die prädiluvialen und postmiocänen, fossillosen, kalkfreien Sande und Thone dem Oberpliocän angehören, überzeugend bei Darlegung der Schichtenfolge in der Umgegend von Bockenheim, Ginnheim

---

[1]) Auf demselben befinden sich die Bohrlöcher II und III.

und Eckenheim auseinandergesetzt. Speziell die unmittelbar auf Miocänkalk oder -Letten liegenden Oberpliocänschichten am Taunushang sind die ältesten Oberpliocänschichten, denen die tiefsten Oberpliocänschichten in den Pliocänsenken zeitlich entsprechen; an die eben erörterten tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse werden wir bei Besprechung der Absätze am Hofhäuser Hof anknüpfen, dann auch bei der Darlegung der Schichtenfolge im Bommersheimer Braunkohlenschacht. Wenn diese ältesten Oberpliocänschichten in den wenig tiefen Senken, deren Existenz die eben besprochenen Bohrlöcher erkennen liessen, liegen, sind sie natürlich in entsprechend grösserer Stärke noch erhalten, als in den jene begleitenden, weniger gesunkenen Streifen. In der ungleichen, um etwa 2^m differirenden Höhe der Oberflächen des untermiocänen Kalkes in den beiden einander so nahe gelegenen Bohrlöchern II und III spricht sich deutlich die Denudation nach der Untermiocänzeit aus. Zu obigen durch Bohrung gewonnenen Thatsachen kommt noch die Schichtenfolge in Sossenheim, die bei Brunnengrabungen, dann und wann wohl auch in den tiefen Kieskauten, zu beobachten ist. Die mittelplistocäne Terrasse, in welcher die letzteren angelegt sind, bildet hier gegen das in sie eingeschnittene Niddathal eine deutliche Terrainstufe. In Sossenheim liegen nämlich unter $4—4{,}5^m$ Löss, dessen oberste $1\,{}^1/_2{}^m$ starke Partie entkalkt scheint, (Brummelochs nennen die Ziegelarbeiter diesen dichteren, schwer zu bearbeitenden Lehm) $1—2{,}5^m$ mächtiger, grauer Kies mit eingebetteten Lettenfetzen und mehr oder weniger mächtige Schichten sandigen Lettens. In letzterem haben sich schon mehrfach gut erhaltene Zähne von *Elephas primigenius* gefunden. Darunter liegen röthliche, discordant geschichtete Sande mit kiesigen Zwischenschichten, die lebhaft an die Sande der Mosbacher Gruben erinnern; Lydit und Buntsandstein sind zahlreich unter den Geschieben; Fossilien sind dagegen aus denselben nicht bekannt. Darunter folgen zwei Horizonte reinen Sandes, die durch Lagen grober Geschiebe getrennt sind. In $10—11^m$ Teufe folgt der weisse feine oberpliocäne Sand, wie er in der Hofhäuser Sandgrube zu sehen ist. Damit stellt sich dann stets Wasser ein, was auf liegenden Thon schliessen lässt. Soweit man nun

aus der lithologischen Beschaffenheit dieser Oberpliocänschichten schliessen kann, liegt Sossenheim schon auf dem Streifen, auf welchem auch Bohrloch I und die Kiesgrube bei Eschborn sich befinden; es ist der nordöstliche von den drei im Obigen unterschiedenen, durch Verwerfungen von 15—20 m Sprunghöhe getrennten Streifen.

Soweit die Sandgrube an der Ostseite des Westerbaches gegenüber Bohrloch I reicht, bietet sie ein mit Bohrloch I ziemlich übereinstimmendes Profil dar. Von oben nach unten folgen sich:

Löss, an Lössmännchen reich	3,5—4 m
Eine mächtige, aus Sand und Kies bestehende Flussterrasse, scharf gegen den Löss abschneidend; der Sand zeigt vielfach discordante Schichtung	8—9 m
Ein sich auskeilendes Lettenlager . .	1 m
Weisser reiner Quarzsand, dessen Mächtigkeit nach Angabe des Besitzers der Grube	1 m
stark sei, und der von weissem Thon unterteuft werde, auf welchem sich das Wasser sammelt.	

Ueber die Richtung der Verwerfungen habe ich Vermuthungen geäussert, die durch neue Aufschlüsse sich wohl als irrig ergeben können, die aber durch solche, indem sie eine genauere Festlegung ermöglichen, sich auch wohl bestätigen können. Für Schichtenstörungen, wie sie sich aus den eben besprochenen Bohrprofilen etc. ergeben haben, scheinen sich auch weiter nördlich, u. A. bei Homburg v. d. H., Anhaltspunkte zu bieten (N. Jahrb. f. Min. 1877, S. 777). Jedenfalls erscheint die zwischen Taunus und Spessart gelegene Tertiärlandschaft als ein um so zerstückelteres Stück Erdrinde, jemehr der Einblick in den Bau sich durch neue Aufschlüsse schärft.

Der dem Sulzbach nächste Taunusbach ist der W e s t e r b a c h, welcher oberhalb Cronberg und Oberhöchstadt nördlich des weissen Berges entspringt; derselbe durchfliesst in seinem Oberlauf Ober-

höchstadt, Niederhöchstadt, Eschborn, nimmt seinen Weg unterhalb Eschborn zwischen Bohrloch I und der eben beschriebenen Sandgrube und mündet unterhalb Rödelheim in die Nidda. Boettger erwähnt schon in seinem »Beitrag« S. 32, dass in Eschborn ein durch Brunnengrabung aufgeschlossener hellblauer, z. T. schiefriger Thon mit sehr dunklen Kalkseptarien neben Otolithen und *Cypris* auch *Hydrobia ventrosa* Mont. und *Limnaeus pachygaster* Thom. enthält. Nördlich vom Orte, bei der oberen Mühle, steht miocäner oolithischer Kalk, in welchem ich *Cypris*-Schälchen erkannte, unmittelbar an der ziemlich hohen Bachböschung an. Etwas oberhalb Niederhöchstadt steht dann der miocäne Letten, durch zahlreiche Hydrobien gekennzeichnet, auf eine kurze Strecke im Bachbett und zu beiden Seiten desselben an. Dass dieser Letten nicht den oberen Untermiocänschichten angehört, sondern den untersten Lagen des Untermiocäns, lässt sich aus den Hydrobienarten schliessen. Während die einen Schichten *Hydrobia ventrosa* Mont. führen, enthalten andere lithologisch übereinstimmende Lettenschichten des kleinen Aufschlusses *Hydrobia obtusa* Sandb., begleitet von *Congeria Brardii*, den Schlundzähnen einer *Tinca* und Fischwirbeln. So reicht die Denudation häufig bis auf die Schichten mit *Hydrobia obtusa* und sogar auf die mit *Potamides plicatus pustulatus*; ich erinnere an den Kalk von Ravolzhausen, an das Bohrloch Gr. Auheim, an den Aufschluss von Carlshof bei Darmstadt, an den in Neu-Isenburg. Die nächst höhere Terrainstufe bildet auf dem linken Hang von Niederhöchstadt aufwärts gegen Oberhöchstadt das durch die kantigen, in Sand und Thon eingebetteten Quarzkieselchen kenntliche Oberpliocän; südlich von Oberhöchstadt ist es als Sandthon und Thon entwickelt, in welchem Gypskrystalle vorkommen; dasselbe Vorkommen beobachtet man auch im pliocänen Thon auf der Höhe zwischen Niederhofheim und Soden, dann auch im pliocänen Thon über dem Basalt des v. Arand'schen Brunnens bei Bockenheim. Diese Thone zwischen Nieder- und Oberhöchstadt sind in der Karte als Rupelthon, die liegenden untermiocänen Letten im Bachbett als Cyrenenmergel notirt; für beide Bestimmungen finden sich keine Belege in Gestalt von Fossilien

(»Rödelheim«, S. 8). Heute stehen die auf der geologischen Karte eingetragenen Thongruben nicht mehr offen.

Beim Eintritt in Oberhöchstadt, überhaupt allenthalben in seiner Umgebung, ist in Kiesgruben 4—6 ^{m} mächtig eine grobkiesige Flussterrasse aufgeschlossen, welche bis 720′ (= 225 ^{m}) und gegen das Gebirge noch höher ansteigt; sie ist als »mitteloligocäne Strandgerölle« kartirt. Die gerundeten Kiesel sind meist lose, aber auch mit Brauneisen etwas verbunden. Ueber dieser Terrasse breitet sich fast allenthalben der Löss aus, der auch bis in die Depressionen derselben folgt. Dass der Letten, welcher auch oberhalb Niederursel in der von Stierstadt über Weisskirchen herabziehenden Depression erkennbar ist, dem Miocän und nicht dem oligocänen Cyrenenmergel angehört, erkennt man aus der Art der Schichtenfolge, welche nach gütiger Mittheilung von Herrn E. Heusler sich bei einer Brunnengrabung in Stierstadt (161 ^{m} abs. Höhe) gezeigt hat:

		Mächtigkeit
1)	Gartenerde	1,0 ^{m}
2)	Lehm	2,0 ^{m}
3)	Erzkies (grober Kies)	0,5 ^{m}
4)	Grünlich blauer Thon	6,0 ^{m}
5)	Felsschicht (Mergelbank)	0,1 ^{m}
6)	Schwarzer Thon mit viel Schnecken .	1,0 ^{m}
7)	Felsschicht (Mergelbank)	0,1 ^{m}

Dieser Wechsel von Thon und Mergel fand bis zu 24 ^{m} Teufe statt; weiter wurde nicht gegraben. Solche Schichtenfolge zeigt im hiesigen Tertiär nur der untermiocäne Letten (Senck. Ber. 1885, S. 177—199); sie fand sich, wie schon erwähnt, u. A. auch in dem Brunnenschacht der Eisfabrik an der Mainzer Landstrasse, also im südlichen Theil des eben besprochenen, als unteres Niddathal bezeichneten Gebietes.

In dem Thälchen, das nordöstlich von Stierstadt gegen die Strasse hinaufzieht, brechen aus dem den Kies überlagernden Letten Quellen hervor von salinischem Geschmack und immer gleicher Temperatur. Indem wir auf die Quellen näher eingehen,

ist hervorzuheben, dass die Vorstellung C. KOCH's, nach welcher das Auftreten von Schwefelquellen ein sicheres Anzeichen für Cyrenenmergel sei, speciell also die Schwefelquellen im Nieder-Wald die bituminösen grauen Mergel daselbst als Cyrenenmergel erkennen liessen, zum Theil zu der irrigen Kartirung im Blatt Rödelheim geführt hat. Ich bin, wie ich schon bei Besprechung der Schichtenverhältnisse bei Flörsheim und Raunheim angedeutet habe, zu einer anderen Vorstellung gekommen.

Dadurch, dass mir das Auftreten von Schwefelquellen einerseits in dem untermiocänen Letten an vielen Stellen — einmal an verschiedenen Orten Frankfurts (BRÖNNER's Brunnen, Schüppengasse, Nizzabrunnen, Brunnen am ehemals FRANC'schen Lagerplatz und Grindbrunnen im Frankfurter Hafen, woselbst beim Bau desselben an mehreren Stellen Schwefelwasserstoff aufstieg), dann im Bad Weilbach und im Bruch daselbst, bei Sulzbach, Sossenheim und Homburg v. d. Höhe — bekannt ist, andererseits keine einzige im Cyrenenmergel entspringende Schwefelquelle, komme ich zum Schlusse, den untermiocänen Letten durch das Hervorbrechen von Schwefelquellen für angezeigt zu halten. Nach Mittheilung von Prof. O. BOETTGER hat derselbe in einer in Höchst 1874 abgehaltenen Sectionssitzung des Vereins für Naturkunde in Nassau zuerst auf diese Beziehungen hingewiesen.

Fast an allen Orten, wo in dieser Landschaft Schwefelquellen bekannt sind, hat man das Vorhandensein der untermiocänen Letten durch ihre leitenden Fossilien feststellen können. Aus den bekannten geologischen Verhältnissen ist zu schliessen, dass auch der Faulbrunnen von Wiesbaden und die Schwefelquellen von Soden und Höchst aus dem untermiocänen Letten entspringen. Und so ist gerade die Oertlichkeit, wo letztgenannte Quelle liegt, zur näheren Bestimmung der Dislocationslinie zwischen Untermiocän und Pliocän von Interesse, und mit dieser Verwerfung wird es wohl zusammenhängen, dass in Höchst die einen Brunnen im Sand, die anderen im Letten stehen.

Bommersheimer Braunkohlenschacht; Kohlenhorizonte. Am südlichen Hange der Höhe, auf welcher zwischen Bommersheim und Kahlbach Basalt durchgebrochen zu sein scheint,

findet man unmittelbar südlich von dem letzteren und in etwas tieferem Niveau einen eigenthümlichen, schwammigen, wenig verbundenen, blendend weissen Quarzsand[1]), dem selten etwas gerundete Quarzstückchen eingebettet sind. Nördlich von dem Basalt mündet der Schacht, welcher in früheren Jahren Braunkohle förderte. Auf der KOCH'schen Karte ist die Bommersheimer Höhe (510 — 540′ = 159 — 169 m) als braunkohlenführender Cyrenenmergel kartirt. Wir haben im Folgenden die Berechtigung zu dieser Kartirung zu prüfen. Das jüngste geologische Gebilde ist wohl Löss und eine aus groben Geröllen bestehende Flussterrasse, welche oberhalb Kahlbach in einer Kiesgrube[2]) in 480′ = 150 m Höhe ansteht und auch nordwestlich über die Mündung des Bommersheimer Schachtes sich fortsetzt. In hohem Grade auffällig waren mir die braunen Schieferthone, welche die Halde bilden. Mit diesen Schieferthonen völlig übereinstimmend kenne ich solche, welche auf das Bestimmteste einem höheren Niveau angehören, als der Cyrenenmergel ist. Das Profil weiter festzustellen, ist misslich, da die eigenen Beobachtungen sich fast nur auf eine alte Halde beziehen, eine Controle der Literaturberichte aber nicht möglich ist, da eben keine unmittelbaren Aufschlüsse existiren und auch so bald nicht auf solche zu hoffen ist. Die Literaturberichte sind aber besonders um dessentwillen nicht sicher, weil es zur Zeit, aus welcher sie stammen, kaum bekannt oder beachtet war, dass Braunkohle nicht bloss im Cyrenenmergelhorizont, sondern, wie ich dies aus dem Braunkohlenschacht Grube Jakob bei Ginnheim durch die leitenden Petrefakten nachgewiesen habe (Senck. Ber. 1885, S. 261 — 265), sich auch im Untermiocän eingelagert findet[3]). Zu diesem untermiocänen Braunkohlenhorizont kommt nun aber noch ein dritter, der oberpliocäne, der in der Wetterau von

---

[1]) Bei Herstellung der Kärtchen habe ich diesen Sand für dem Basalt angelagertes Oberpliocän gehalten.

[2]) Diese Gerölle sind ebenso wie die oben erwähnten weissen lockeren Sande auf der LUDWIG'schen und KOCH'schen Karte als Cerithiensand kartirt.

[3]) Auch in der Kartirung der Braunkohle bei Soden hat jene Unkenntniss irregeführt, und dasselbe mag auch bezüglich des Alters der Braunkohle von Station Weisskirchen gelten, die wahrscheinlich mit dem Bommersheimer Braunkohlenflötz zusammenhängt.

R. Ludwig längst, im Untermainthal aber von mir erst seit 6—7 Jahren erkannt worden ist. (Senck. Ber. 1885, S. 200 ff. und Senck. Abh. XV, Heft 1). Auch pliocäne Braunkohle wurde als Cyrenenmergelbraunkohle gedeutet, so in der Koch'schen Karte diejenige von Nied und in der Ludwig'schen Karte diejenige zwischen Hanau und Aschaffenburg, speziell von Steinheim. — Ein vierter Kohlenhorizont endlich ist der oberdiluviale aus dem Schwanheimer Wald (Senck. Ber. 1889, S. 150), von welchem schon Sandberger (Geognost. Skizze des Taunus, in »die nassauischen Heilquellen beschrieben durch einen Verein von Aerzten« etc., Wiesbaden 1851, S. 10) gesprochen hat.

Die lithologische Uebereinstimmung des braunen Schieferthones auf der Halde des Bommersheimer Braunkohlenschachtes mit dem im Ginnheimer Braunkohlenschacht, welche noch durch das Ausblühen von feinen Gypsnädelchen erhöht wird, möchte vor Allem dafür sprechen, dass auch im Bommersheimer Schacht untermiocäne Braunkohle angestanden habe. Es gewinnt dies an Wahrscheinlichkeit durch ein lithologisch und stratigraphisch übereinstimmendes Vorkommen, das zwischen Ginnheim und Bommersheim gleichsam ein Bindeglied zwischen diesen beiden Braunkohlen führenden Schichten bildet. Auf der Braunkohlenhalde von Eschersheim, auf der Nordseite des Ortes nahe beim Bahnwärterhäuschen gelegen, sammelte ich ebensolche Schieferthonstücke mit Gypsausblühungen, welche jedoch im Gegensatze zu dem Schieferthon von Ginnheim keine Conchylien führen. Zwischen den 2,5 ^{km} von einander entfernten, in gleicher Lage, am selben Hang der Hohen Strasse nach der Nidda zu gelegenen Schieferthonen von Ginnheim und Eschersheim geht keine Störung durch.

Ueber das Liegende des Basaltes in Eschersheim habe ich nichts erfahren können; im Basaltbruch zeigt er sich von der diluvialen Terrasse [1]) unmittelbar überlagert (Senck. Ber. 1884, S. 186). Ein Schichtenprofil nördlich von Eschersheim, welches höchst wahrscheinlich dasjenige des Braunkohlenschachtes ist, ist aus »G. A.

[1]) In der Koch'schen Karte ist auch dieser diluviale Sand als Cerithiensand kartirt.

WILLE, Geognostische Beschreibung der Gebirgsmasse zwischen dem Taunus- und Vogelsgebirge etc., Mainz 1828, S. 84« zu entnehmen. Es folgen hiernach von oben nach unten:

Lehm	7′	
Thon	14′ }	
Grus mit Sand	9′ }	
Schwarzer Thon	—	6—8″
Kohle mit Erde gemischt	7′	
Schwarzer Thon mit Kohlentheilchen	6′	
Reine Braunkohle	2′	6″

Die Schichtenfolge in Ginnheim und Eschersheim ist demnach ziemlich dieselbe, d. h. auch bei Eschersheim sind im Hangenden des untermiocänen kohlehaltigen Schieferthones wahrscheinlich fossilloser Thon und Sand, die im Basaltbruch in Eschersheim, entsprechend der Schichtenfolge in der HÄNSEL'schen Ziegelei, das Liegende des Basaltes bilden werden.

Die Bommersheimer Kohle soll (laut Wetterauer Bericht 1850/51, S. 174) auf Litorinellenkalk liegen, und nach Palaeontogr. XV, 1867, S. 238 sollen in diesem bei Bommersheim sogenannte Schlangeneier gefunden worden sein. Dazu kommt ferner das benachbarte Vorkommen von Basalt. Auf meinen Fund eines sowohl durch seine feinkörnige Textur, als auch durch seine Fossilien, unter welchen besonders die Cerithien deutlich sind, als Cerithienkalk gekennzeichneten Stückes auf der Bommersheimer Höhe ist kein besonderer Werth zu legen; es kann dasselbe recht wohl blos verschleppt sein. Alles das spricht also für ein untermiocänes Alter der Bommersheimer Kohle.

Dass nun aber andererseits der tiefste Braunkohlenhorizont im Bommersheimer Schacht (und damit auch derjenige, welcher vorherrschend verwerthet wurde) der ältesten (oligocänen) Braunkohle unserer Gegend angehören könnte, dafür kann man Folgendes geltend machen: 1. Die Beschaffenheit der Kohle wird als pechartig bezeichnet, sodass sie also an die Kohle des untersten Flötzes von Diedenbergen erinnern würde. 2. Von Dr. TRAPP in Homburg v. d. Höhe sind in der Bommersheimer Kohle die Samen von

Folliculites Kaltennordheimensis [1]), welche LUDWIG fälschlich einer *Hippophaë* (*dispersa*) zuwies, nachgewiesen worden. Diese Samen wurden aber fast allenthalben im Braunkohlenhorizont aus der Mitteloligocänzeit (»Beitrag« 20 und 21 und Senck. Ber. 1884, S. 168) gefunden und sind auch als Leitfossilien des Cyrenenmergels angesprochen worden. Da nun aber die Flora von Salzhausen, die nach ihrer Zusammensetzung jünger als die des mitteloligocänen Schleichsandes und des oberoligocänen Blättersandsteins von Münzenberg, sonach wohl eine untermiocäne Flora (Senck. Ber. 1884, S. 264) ist, ebenfalls reichlich diese fraglichen Samen oder Früchte führt, so ist doch die Wahrscheinlichkeit grösser, dass auch das Bommersheimer Flötz, welches diese Samen enthielt, dem Untermiocän zugehört. Es verdient aber Beachtung, dass auf der Halde weder ein dem Cyrenenmergel lithologisch ähnliches Gebilde, noch die solchem meist eingelagerten Conchylien zu beobachten sind. Und doch müsste der Cyrenenmergel, wenn er aus dem Schacht gefördert worden wäre, als untere Schicht auf der Halde, welche heute allerdings eine nunmehr sehr geminderte ist, zu oberst liegen.

So dürfte nach dem Mitgetheilten es das Wahrscheinlichere sein, dass die Bommersheimer Kohle nur untermiocän war, dass also der Schacht keine tiefere Kohle erreichte.

Unter solchen und anderen Umständen ist es jedenfalls unthunlich, oberflächlich Cyrenenmegel, der doch jedenfalls von höheren Tertiärstufen bedeckt ist, zu kartiren. Diese Darlegungen werden durch eine Entdeckung, welche ich im Senckenbergischen Museum (Juli 1890) gemacht habe, völlig bestätigt; bei der Ueberführung der fossilen Pflanzen nach den nun für die palaeontologische Sammlung bestimmten neuen Sälen stiess ich auf eine Collection fossiler Blattabdrücke und Früchte von Bommersheim und Gonzenheim. Als Schenker ist BANSA genannt. Herrn GOTTLIEB BANSA dahier, der leider derweilen verstorben ist, verdanke ich sehr schätzenswerthe Mittheilungen über das Unternehmen des Grubenbaues bei Bommersheim. Hiernach

---

[1]) ROLLE bezeichnet diese Samen als *Carpolithes minutulus* STERNB.

waren es 3 Frankfurter Handelshäuser, darunter auch das BANSA'sche, welche gemeinsam 1829 denselben in Angriff nahmen, nachdem schon in früheren Jahren ein Kaufmann HORSTMANN zu Höchst a./M. durch den Steiger FR. KNOCHE »nicht unbedeutende Bohr- und Versuchs-Arbeiten nach nützlichen Fossilien und zwar in den herzoglich-nassauischen Aemtern Höchst, Reichelsheim und zuletzt im Amt Königstein, namentlich in den Gemarkungen Bommersheim und Kahlbach« hatte ausführen lassen. Der Bommersheimer Bergbau wurde nach Angabe von Herrn G. BANSA eingestellt, da die Kohle vorherrschend mulmig war und daher mit Verlust gearbeitet wurde. 1841 erwarb das Werk ein Engländer SERGANT (?), der jedoch keine Braunkohle förderte, sondern Lehm mit Braunkohlenklein zur Herstellung von Backsteinen mengte. Es hat sein Missliches, die Verhältnisse eines Werkes aufklären zu wollen, das seit 40—45 Jahren stillsteht, und von welchem keine schriftlichen Aufzeichnungen erhältlich waren. Nach den Mittheilungen, welche mir noch besonders von Herrn Bürgermeister WEIGAND in Bommersheim wurden, ist die Braunkohle von den Herren BANSA aus drei Schächten in grossem Maassstab gefördert worden, da 30—40 Arbeiter hierbei beschäftigt waren. Das gute Braunkohlenklein wurde an Fabriken verkauft, welche daraus bei Vockenhausen etc. Buchdruckerschwärze herstellten. Ein Unternehmer, wahrscheinlich SERGANT, versuchte es später, das Haldenmaterial zur Alaunfabrikation zu verwenden. Jetzt ist nur noch sehr wenig von der Halde vorhanden. Nach obigen Angaben müsste das Werk wohl 12 bis 14 Jahre in starkem Betrieb gestanden haben.

Die geologischen Verhältnisse sind aus einem Promemoria des Steigers FR. KNOCHE zu Kahlbach über die im November und December 1829 angestellten Bohrversuche zu ersehen. Bei dem Interesse, das diese Aufzeichnungen verdienen, führe ich beide Bohrregister (No. V und No. VII) an, die in jenem Promemoria, das auch schon Herrn HORSTMANN vorgelegen hatte, mitgetheilt sind.

KNOCHE gibt auch in dem Promemoria an, dass die Kohle schwarz anzusehen sei, wenig Holz enthalte, und dass beim Verbrennen derselben weisser Letten zurückgeblieben sei. Auf dem

Bohrversuch No. V.

	Mächtigkeit	Teufe
1. Dammerde, Lehm und Letten . . .	8′	8′
2. Kies	2′	10′
3. Grober Kies . . .	11′	21′
4. Gelber Letten . .	11′	32′
5. Fester Sand und Kies in der Grösse von Erbs	18′	50′
6. Gelber zarter Letten	1′	51′
7. Gelber fester Sand	3′	54′
8. Grauer Sand . . .	4′	58″
9. Weisser Letten, sehr zart	2′ 10″	60′ 10″
10. Vermischte Kohlen	2′ 5″	63′ 3″
11. Grauer Sand . . .	1′	64′ 3′
12. Weisser Letten, rauh	4′	68′ 3″
13. Grauer flüssiger Sand	— 6″	68′ 9″
14. Bituminöser Letten mit schmierigen Kohlen	4′	72′ 9″
15. Vermischte Kohlen, mehr rein als oben	2′ 6″	75′ 3″
16. Grauer Sand . . .	1′	76′ 3″
17. Schwarzer Kohlenletten	2′	78′ 3″
18. Weisser Letten . .	2′	80′ 3
19. Schwarzbrauner bituminöser Letten mit Kohlen, welche noch nicht rein sind . .	8′	88′ 3″
20. Kohlen, etwas reiner als die oberen . .	7′	95′ 3″

Bohrversuch No. VII.

	Mächtigkeit	Teufe
1. Dammerde	3′	3′
2. Lehm	6′	9′
3. Gelber Letten . .	10′	19′
4. Schwarzbrauner fetter Letten	44′	63′
5. Weisser Letten . .	10′	73′
6. Schmierige Kohle, die Güte von Torf . .	6′ 9″	79′ 9″
7. Brauner Letten, sehr weich, wo das Bohrloch kaum offen blieb	10′	89′ 9″

Punkt des Bohrversuches No. V wurde im März 1830 ein Schacht niedergeschlagen, um mittelst dieses das Braunkohlenlager zur genaueren Beurtheilung aufzuschliessen. KNOCHE berichtet dann von ausserordentlichen Wasserzuflüssen in der Teufe von 40′ und räth, da auch noch die Gebirgsschichten 7 und 8 genugsam mit Wasser begleitet sein werden, da weiter die in den Gebirgsschichten 10, 14, 15 und 20 erbohrten Braunkohlen-Vorkommnisse mit allzu bösen Ober-, Zwischen- und Unterlagerungen begleitet werden, an und für sich auch nicht von einer so besonderen Qualität sind, »statt den kostspieligen Schacht niederzuschlagen, das dort gewiss noch edler vorkommende Braunkohlenlager erst mittels einiger Bohrversuche näher aufzusuchen, und falls ein solches Unternehmen günstig ausfiele, welches wohl in Erwägung, dass die Kohlen des Bohrversuches No. V weit besser als die des Bohrversuches No. VII waren, und letztere mehr ausgehendes oder verdrücktes Kohlengebirg zu sein schienen, nicht zu bezweifeln stehen dürfte, dann erst da mit einem Fundschacht niederzugehen, wo das erreichte Resultat am vortheilhaftesten dafür spräche«. Das Promemoria datirt vom 31. Juli 1830.

Es ist hiernach nicht wahrscheinlich, dass das Bohrregister V dem Schacht entspricht, aus welchem in der Folge Kohle gefördert wurde.

Aus dem Vergleich der beiden Bohrregister No. V und No. VII scheint ersichtlich, dass das Mundloch von VII um etwa 12′ tiefer lag als das von V, da wohl der gelbe Letten (V 4 und VII 3) eine durchgehende Schicht ist, sodass in Bohrloch VII der diluviale Kies fehlt. Trifft dies zu, so reicht demnach das Bohrloch VII $6^1/_2$′ tiefer als das Bohrloch V.

Des Weiteren ersehen wir aus den Bohrprofilen, dass hier kein Anhaltspunkt vorliegt, den Schichtencomplex unter dem gelben Letten zwei oder mehreren tertiären Horizonten zuzuzählen. Es ist ferner ersichtlich, dass der oberflächlich anstehende weisse Sand, von dem oben schon die Rede war, nicht dem Basalt anliegt, sondern eine durchgehende Schicht ist, welche in V 4 und 5 erscheint, in VII durch Letten vertreten ist (siehe Schichtenverhältnisse bei Eckenheim); der weisse Sand ist demnach das Liegende des Basaltes, oder er ist von demselben durchbrochen.

Halten wir die Bommersheimer Schichtenverhältnisse mit denjenigen bei Eckenheim, Bockenheim (v. Arand's Brunnen etc.), Ginnheim (Braunkohlenschacht etc.) zusammen, so kann es nicht zweifelhaft sein, dass die Schichten im Bohrloch V von 5 nach unten der Schichtenfolge an diesen Localitäten entsprechen, wenn auch in den bituminösen Schieferletten von Bommersheim keine *Cypris*, keine *Hydrobia*, keine Fischschuppe und auch keine Otolithen vorkommen. Auf die lithologische Uebereinstimmung dieser Zwischenmittel, die auch in der Bansa'schen Collection vertreten sind, habe ich schon oben hingewiesen. Es wird somit Schichte 5, 6, 7, 8 und 9 im Bohrversuch V dem Oberpliocän zuzurechnen sein. Der grossen Uebereinstimmung der so eigenartigen Quarzsande von der Bommersheimer Höhe, der Hofhäuser Sandgrube, von Schichte 5 im Bohrloch I nordöstlich von Sossenheim, im Liegenden der Sandgrube am Westerbach vor Eschborn und im Brunnenschacht von Jacob Ott in Sossenheim ist oben schon gedacht. Was mir von grossem Interesse erscheint, ist besonders die lithologische Beschaffenheit derjenigen Schiefer, welche in der Bansa'schen Collection Früchte und Blattabdrücke enthalten; es ist geradezu unmöglich, diejenigen von Bommersheim, Gonzenheim und Salzhausen [1]) zu unterscheiden, so dass sie als unter ganz gleichen Verhältnissen gebildete Flötze erscheinen und schon aus der Altersbestimmung der Bommersheimer Kohle sich diejenige von Salzhausen und Gonzenheim ergibt. Die floristische Uebereinstimmung möchte ich darum schon für zweifellos halten. Wir haben längst die Salzhauser Flora nach ihrer Zusammensetzung als dem Untermiocän zugehörig angesehen (Senck. Ber. 1885, S. 264). Die Verhältnisse, welche der Bommersheimer Schacht zu Tage gefördert hat, haben nun auch an der Hand der lithologischen Uebereinstimmung der pflanzenführenden Schichten den stratigraphischen Beweis für die Richtigkeit jener Annahme geliefert.

Was den Basalt auf der Bommersheimer Höhe angeht, welcher etwa bis 150^{m} heraufreicht, aber tiefer ausgeht als die tiefstgelegene

[1]) Das Senckenbergische Museum besitzt — ein Geschenk des Herrn Dr. Oskar Boettger — eine reiche Sammlung von Blattabdrücken, Früchten und Insekten von Salzhausen.

Halde, so fragt es sich, ob er der Rest eines Basaltstromes ist, oder ob er hier als Gang in die Tiefe fortsetzt. Mit Sicherheit ist dies nach dem bisher Bekannten nicht festzustellen. Das aber steht fest, dass er über dem weissen, seltsam schwammigen Quarzsand zu Tage ausgeht, dass er aber in dem nördlich gelegenen, vom anstehenden Sand ca. 1,5^{km} in horizontaler Richtung entfernten Schacht resp. Bohrloch V nicht mehr auftritt, demnach, wenn er ein Lager bilden sollte, nicht diese Breite oder Länge besitzt. Es ist also nur sicher, dass der Basalt, wie in Eckenheim, HÄNSEL's Ziegelei, Bockenheim und wohl auch Eschersheim, jünger ist, als der Absatz von Oberpliocän, das unter ihm und südlich von ihm zu Tage ausgeht.

Braunkohle bei Massenheim. Von 4—5^{m} Diluvium bedeckt, also etwa in 108^{m} Meereshöhe, traf VOLGER vor Jahren nahe bei Massenheim rechts der Nidda auf Braunkohle. Aus BOETTGER's Liste der dort gesammelten Fossilien (»Beitrag« S. 21 bis 23) ersieht man, dass hier die Süsswasserschicht des Cyrenenmergels, wie sie am Hainerweg, bei der VOLLMAR'schen Fabrik bei Offenbach etc. entwickelt ist, angestanden hat, »eine schiefrige, braunkohlenhaltige Schichtlage«, wie sie BOETTGER beschreibt. Neben den specifischen Süsswasserschnecken fanden sich auch andere auf stärkeren Salzgehalt hinweisende Arten.

Tertiärschichten bei Vilbel. Nordöstlich von Vilbel hat nach Mittheilung von v. KOENEN auch bei Gronau ein Schacht (ca. 420' = 130^{m} abs. Höhe) gestanden, der in 82' Teufe, also in 109^{m} abs. Höhe ein Flötz pechartiger Kohle und darüber wie darunter die Fossilien der unteren Cyrenenmergellagen enthielt (N. Jahrb. f. Min. etc. 1884, III. Beilageband, S. 128).

Nahe jenem VOLGER'schen Schurf stehen nach KOCH unmittelbar an der linken Seite des Erlenbaches Cerithiensande an, welche, wie oben schon erwähnt, an der Strassengabel südlich von Vilbel (hier in ca. 154^{m}) als fossillose, kalkfreie, vielfarbige Quarzsande in einer weiten Grube gegraben werden. Die etwas dunkler roth gefärbten Sande und Gerölle, welche am Erlenbach einen steilen, ca. 5^{m} hohen Abhang bilden, sind jedoch nichts anderes, als das die ganze Wetterau sich herabziehende,

ältere, von Löss überlagerte Diluvium, das hier vom Erlenbach offen gelegt ist und auch im Profil des Massenheimer Schurfes aufgeführt ist. Dieses Diluvium bildet am westlichen Hang der »Hohen Strasse«, ungefähr im selben Niveau wie am Erlenbach, z. B. zwischen Eschersheim und Ginnheim eine deutliche Terrasse, in welche sich die junge Nidda ihr Bett gegraben hat; dieselbe ist von LUDWIG und KOCH ebenfalls dem Cerithiensand zugewiesen.

Auf die oligocäne Braunkohle stiess man kürzlich in einem der ersten Häuser von Vilbel (von Frankfurt kommend). Es steht somit im Thal in der Umgegend Vilbels allenthalben der Cyrenenmergel an, nur von Löss und Geröllen bedeckt.

In dem südöstlich von Vilbel gelegenen Thälchen ist der Rupelthon bei mehreren von Dr. VOLGER unternommenen Schurfarbeiten angetroffen worden, bei einer derselben sogar der auf Rothliegendem liegende Meereskalk (BOETTGER, »Beitrag«, S. 14 und 15).

Dislocation zwischen der mittleren Wetterau und dem unteren Niddathal. Das tectonisch Hervorhebenswertheste ist, dass die untermiocänen Letten des unteren Niddathals (96^{m}) im Niveau nur wenig von den Cyrenenmergelschichten bei Massenheim (108^{m}) differiren. Diese Lage von zwei im Alter sehr verschiedenen Horizonten lässt sich verschieden deuten. Man könnte die Sachlage etwa so auffassen, dass die untermiocänen Letten in concordanter, aber (nach Art von nahe dem Ufer gelegenen Seeausfüllungen) geneigter Ueberlagerung auf resp. an dem Cyrenenmergel nach Südwest anliegen. Beim Vorkommen von Basalt auf der Bommersheimer Höhe und bei Bonames, welchen man sich als eine das Thal durchquerende Spaltenausfüllung denken könnte, möchte die Vorstellung einer verticalen Verrückung der südlich vom Basalt liegenden Tertiärschichten gegen die nördlichen die wahrscheinlichere sein — derart dass jene sich gesenkt oder doch stärker gesenkt haben als die letzteren (Senck. Ber. 1885, S. 251). Hierfür sprach auch, dass keine zwischen Untermiocän und oberem Mitteloligocän (Cyrenenmergel) befindlichen Schichten aus der unteren Wetterau zwischen Hoher Strasse und Taunus bekannt waren. Im Folgenden möchte ich eine dritte Deutung darlegen, die mir jetzt als die

wahrscheinlichere erscheint. Die Mündung des Bommersheimer Braunkohlenschachtes befindet sich auf der KOCH'schen Karte in $540' = 170^m$ angegeben. Das Pliocän beginnt hiernach in 161^m und reicht bei einer Mächtigkeit von $12,5^m$ bis $148,5^m$, wo das denudirte Untermiocän anhebt; dasselbe überlagerte also mit dem wenig mächtigen Oberoligocän die Süsswasserschicht bei Massenheim in einem Betrage von ca. 40^m. Es scheinen hiernach die Kohlen führenden Schichten des Untermiocäns den tieferen Partien dieses Horizontes anzugehören. Es erinnert dies daran, dass die Pflanzenschichten im Untermiocän des Frankfurter Winterhafens, welche LUDWIG (Palaeont. V, S. 132 bis 151), allerdings wenig zuverlässig, beschrieben hat, sodass eine Revision[1]) wohl erwünscht wäre, nur $10-15^m$ über der Cerithienschicht »cer« liegen, also hier den unteren Schichten des in Frankfurt so mächtigen Schichtencomplexes der untermiocänen Hydrobienletten zugehören. Es stimmt damit auch die Schichtenfolge mit ihren thierischen und pflanzlichen Einschlüssen, welche BOETTGER aus einem Brunnen bei der Friedberger Warte (»Beitrag«, S. 29) beschrieben hat, überein.

Vergleichen wir nun das Niveau der Süsswasserschicht bei Massenheim mit demjenigen, in welchem wir dieselbe unter der BRÖNNER'schen Fabrik voraussetzen müssen. Aus den Fossilien des 104^m tiefen Brunnenschachtes in letzterer ergab sich, dass in -4^m Meereshöhe die oberen Cerithienletten (Schichte »cer« im Hafenbauprofil) noch nicht erreicht sind, wenn auch wahrscheinlich nur wenige Meter tieferes Bohren nöthig gewesen wäre, um auf sie zu stossen, dass also die tiefsten Schichten dieses Schachtes immer noch zu den Hydrobienschichten gehören. Schätzen wir hier die oberen und unteren Cerithienschichten (Oberoligocän) mit den fossillosen Thonen im Hangenden der Süsswasserschicht des Cyrenenmergels nur 35^m mächtig, so befände sich das Niveau der letzteren in -39^m Höhe. Die gesuchte Niveaudifferenz der Süss-

[1]) Eine solche Revision könnte mit Benutzung der bei Erweiterung und Vertiefung des Frankfurter Hafens 1885 und 1886 gesammelten Blattabdrücke etc. stattfinden, obwohl diese Ausbeute nicht so bedeutend gewesen zu sein scheint, wie im Jahre 1853.

wasserschichten im Süden des unteren Niddathales und derjenigen bei Massenheim wäre dann ungefähr 150^{m}. Ziehen wir weiter in Betracht, dass die Letten im Westerbach oberhalb Nieder-Höchstadt (ca. 160^{m}), der Beimischung von *Hydrobia obtusa* nach zu urtheilen, mindestens den tiefsten Hydrobienschichten zuzurechnen sind, dass ferner mit dem Bommersheimer Basalt, wenn auch derselbe eine Gangausfüllung ist, keine Verwerfung verknüpft ist, da die Oberpliocänschichten, welche unter dem Basalt liegen, nördlich und südlich desselben durchziehen, so spricht sich in obiger Niveaudifferenz der Süsswasserschicht des Cyrenenmergels mehr eine von Nord nach Süd, also gegen das Rheinthal, zunehmende Senkung aus — wie ich sie an der Hand der Niveaus der Oberpliocänschichten im unteren Niddathal im Senck. Ber. 1890, S. 121 ff. dargelegt habe — als eine jähe Verwerfung[1]) zwischen dem Mitteloligocän der mittleren Wetterau und dem Untermiocän des unteren Niddathales (Senck. Ber. 1885, S. 251). Dieser meiner früheren Auffassung entspricht die Einzeichnung einer Verwerfungslinie, welche die Basalte von Bommersheim und Bonames verbindet. Es gewinnt meine zuletzt dargelegte Vorstellung an Wahrscheinlichkeit, weil sie mit anderen Schichtenstörungen hiesiger Gegend ähnlicher Art, welche in dieser Arbeit beschrieben sind, im Einklang steht. Die sich nach Süden senkende Scholle ist also auf der einen Seite vom Gebirgsrand begrenzt, auf der anderen von dem nordwestlichen Abhang der Hohen Strasse bei Vilbel, woselbst die Tertiärschichten, wie oben beschrieben, im Allgemeinen ungestört einander folgen, ferner von dem N.—S. gerichteten westlichen Abhange jenes Landrückens, welcher Abhang durch die Basalte Eschersheim-Bockenheim markirt ist. Trotz der beträchtlichen Niveaudifferenz von 150^{m}, welche für gleiche Horizonte zwischen Massenheim und Bockenheim besteht, wäre bei der zuletzt erörterten Auffassung die Neigung der Schichten des unteren Niddathales auf der ca. 5^{km} langen Strecke nach Süden doch nur $1^3/_4{}^0$.

---

[1]) Es waren mir damals zwischen Hohe Strasse und Taunus einerseits und Massenheim und Bockenheim andererseits noch keine Aufschlüsse bekannt.

Mittlere Wetterau.

Nur in Kürze sei es, des Zusammenhanges der Darstellung der Tertiärgebilde halber und wegen eines gewissen Abschlusses nach Norden, gestattet, theils auf ältere, theils auf neuere Daten gestützt, die Landschaft geologisch zu beschreiben, welche in der Section Friedberg von LUDWIG aufgenommen und kartirt worden ist, der sich viele Jahre als kurhessischer Salinen-Inspector zu Nauheim aufhielt. Seine Erläuterungen enthalten werthvolles Material, das zu gewinnen sich sobald nicht wieder Gelegenheit bieten mag; zahlreiche Notizen sind nicht anzuzweifeln und zu übergehen, wenn auch seine Angaben nicht immer zuverlässig sind. Die Kartirung ist eine vielfach verfehlte. Da der östliche Theil der Section Friedberg, von VON REINACH kartirt und beschrieben, bald edirt werden wird, so beschränke ich meine Beschreibung auf den westlichen Theil derselben, innerhalb dessen keine Permschichten zu Tage anstehen, und auch die jungen Eruptiverscheinungen nicht entfernt in so bedeutender Entwickelung sich zeigen, wie im östlichen.

Vor wenigen Jahren hat Dr. BODENBENDER diese Landschaft von Münzenberg über das Pliocänbecken und Ilbenstadt gegen Vilbel etc. begangen (N. Jahrb. f. Min. 1884, III. Beilage-Band, I. Heft, S. 126—141). Ich habe besonders, wie im Folgenden genauer mitgetheilt, die Oberpliocänschichten im Westen verfolgt, ferner die Gebilde, welche den oligocänen Münzenberger Sand- und Thonsteinen entsprechen, auf der Ostseite bei Ilbenstadt und Rendel.

Die Beschreibung beschränkt sich somit auf die östlich vom Taunusrand und westlich vom Rothliegenden von Kilianstätten, Büdesheim, Nauenburg, Erbstadt gelegene Landschaft, in welcher das mit oberpliocänen Flötzen erfüllte Gebiet nördlich liegt.

Stratigraphisches. In ziemlicher Uebereinstimmung mit dem Tertiär der »Hohen Strasse« ist die Schichtenfolge in dem südlich des pliocänen Braunkohlenbeckens, also ungefähr südlich von Wickstadt, gelegenen Theile der mittleren Wetterau. Als Normalprofil dürfen wir die von LUDWIG eingehend beschriebenen

geologischen Verhältnisse bei Karben betrachten, woselbst in der Thalfläche der Nidda wie bei Massenheim der Cyrenenmergel durch Fossilien sichergestellt ist (»Friedberg« 1855, S. 22—27). Darauf folgen nach oben:

Cerithienschichten (Cerithiensand, Landschneckenschichten und Cerithienkalk) . . . . ca. 23,5 m
Litorinellenkalk (Hydrobienschichten) . ca. 24,0 m
endlich zu oberst Lehm . . . . . 2 m

Wenn also die absolute Höhe der Thalfläche ca. 110 m ist, so reichen

die Cerithienschichten etwa . . . bis 133,5 m
und die Hydrobienschichten (Laichenfeld) . . . . bis 157,5 m
und höher [1]).

In westlicher und nordwestlicher Richtung folgt nun bei Holzhausen v. d. Höhe, Oberrosbach, Obermörlen

das Oberpliocän [2]) . . . . . bis 185—190 m

Bodenbender gibt (l. c. S. 27) zwischen Gross- und Kleinkarben den Cerithienkalk zu beiden Seiten des Selzerbaches in einem Steinbruch über Quarzkiesel und unter Kalk mit *Hydrobia inflata* Fauj. anstehend an.

Bemerkenswerth ist es, dass bei Wickstadt in geringer Tiefe durch Brunnengrabungen oft die Leitfossilien des Cyrenenmergels zum Vorschein kamen (»Friedberg«, S. 21).

Wichtig sind Bohrungen zwischen Kaichen und Ilbenstadt, aus welchen sich eine Fortsetzung des Cyrenenmergels von Gronau nach Norden darstellt (»Friedberg«, S. 21 und 22). Dieselben zeigten:

---

[1]) Die Kohlenlager bei Gonzenheim und im Schacht am Schildt in der Seulberger Gemarkung liegen in 166—169 m M.-H.

[2]) Bei Ockstadt ist die Oberkante des Oberpliocäns in ca. 165 m, zwischen Friedberg und Nieder-Wöllstadt in etwa 162 m und bei Ossenheim in 163 m M. H.

	die Hydrobienschichten als Kalkbank und sandige Bank mit *Corbicula Faujasii* etc. . .	2,0 m
	die Cerithienschichten als gelben Thon, zu unterst mit Cerithien und *Perna*	11,0 m
Cyrenenmergel	Braunkohle ohne Holzreste (? Süsswasserschicht)	0,5 m
	eine Lettenbank	0,25m
	Braunkohle	0,5 m
	Blauen Mergel mit *Cyrena convexa* Brongn.	25,0 m
	Sandigen Letten	—

In neuerer Zeit (Ber. d. Wetter. Ges. f. d. ges. Naturw. 1889, S. 96—105 und Senck. Ber. 1890, S. 111 ff.) habe ich die Schichtenverhältnisse bei Rendel und bei Ilbenstadt beschrieben. Ausserhalb der Nordseite von Rendel wird fossilloser gelber feiner Quarzsand (Oberkante 132 m), der etwa 4,5 m tief ausgegraben ist, ohne dass das Liegende erreicht wurde, von oberem Cerithienkalk überlagert; derselbe ist von verbogenen Lettenstreifen durchsetzt und enthält *Potamides plicatus pustulatus* etc.; 300 m nördlich wird der plattige untere Hydrobienkalk (156 m H.) gebrochen. — Unmittelbar vor dem Eisenbahneinschnitt bei Ilbenstadt (von Assenheim kommend) sieht man über Kalken, die noch den unteren Hydrobienschichten[1]) anzugehören scheinen, fossillose gelbliche Sande von 5 m Mächtigkeit mit eingelagerten Thonpartien. In die Sande sind zwei Basaltdecken, wie in muldenförmigen Vertiefungen liegend, eingebettet. Die Lagerungsverhältnisse erinnern u. a. an die von Eckenheim. Der Sand, der dem auf dem stark ausgefurchten Relief der Miocänschichten liegenden Oberpliocän zuzuweisen ist, steht schon in 158 m an dem Kreuzungspunkte Ilbenstadt-Bönstadt-Hanau an. Das Profil im Ilbenstadter Eisenbahneinschnitt ist übrigens auch schon von Lepsius und von Bodenbender besprochen worden, von Letzterem besonders nicht unwesentlich abweichend von meiner Darstellung.

Zu den wichtigsten geologischen Belegen gehört das Bohrloch X bei Bad Nauheim (»Friedberg«, S. 8 und 9), welches

[1]) Neben *Hydrobia ventrosa* und Uebergangsformen zu *Hydrobia inflata* glaube ich auch Steinkerne von *Hydrobia obtusa* zu erkennen.

im Jahrb. d. nass. Ver. f. Naturk. 1853, S. 14 als Bohrloch 4 bezeichnet ist; es ist dieses Bohrloch sehr nahe dem Gebirge, zwischen diesem und dem Pliocänbecken gelegen. Kurz zusammengezogen wurden hier durchteuft von oben nach unten:

	Mächtigkeit
Alluvium	2,0 m
Oberpliocäner Sand und Thon wechsellagernd (nach LUDWIG Blättersandstein)	8,8 m
Gelber Letten mit Hornsteinconglomerat	2,9 m
Hydrobienschichten, aus diversen Letten mit sandigen Zwischenschichten bestehend; in schiefrigem Thon *Hydrobia ventrosa* und *Cypris* mit Braunkohle! .	23,25 m
Weisser Letten und weisser Sand mit Quarzgrand	4,35 m
Thonschiefer des Quarzites (zersetzt zu weiss- und rothstreifigem glimmerigem Letten)	16,4 m
Quarzit, fast feinkörniger Quarzsandstein	2,0 m
	59,7 m

Daran schliesse ich noch den Nachweis des Oberpliocäns längs des Gebirges und zwar entweder auf diesem (Köppern, Oberrosbach) oder auf Hydrobienschichten liegend, wie es sich u. a. aus dem Bohrloch X ergibt.

Ein Bohrloch von grösserer Tiefe wurde am Seedamm bei Homburg v. d. H. angesetzt; man traf den grauen und blauen Thon und Mergel mit Zwischenlager von Kalkstein und Quarzsand in ungefähr 22'; zu oberst enthielten die Schichten Litorinellen, in grösserer Tiefe Cerithien. Die Bohrung erreichte hier nicht das Gebirg, obwohl sie bis 84,8 m unter Tag fortgesetzt wurde. (N. Jahrb. f. Min. 1877, S. 776).

Als tiefstes Tertiär hat VON REINACH Sande beobachtet, die, weil unter dem Rupelthon liegend, wohl zutreffend dem mitteloligocänen Meeressand zuzustellen sind (Ber. d. Wetter. Ges. f. d. ges. Naturk. 1889, S. 79 und 80).

Nach den eben vorausgeschickten Belegen scheint mir die oben begrenzte Landschaft mit Ausnahme des Einbruches im Norden, welcher zur Ansammlung der pliocänen Flötze führte, von wenig bedeutenden Schichtstörungen betroffen.

Schichtenglieder. — Das tiefste, durch Fossilien gekennzeichnete, durchgehende Tertiär mag immerhin der Rupelthon sein, dessen Verbindung zwischen Vilbel im Süden, Ziegenhain im Norden und Eckhardroth bei Romsthal im Nordosten kaum zu bezweifeln ist; obige Entdeckung von Reinach's scheint dieses zu bestätigen.

Bei Gronau (Schachtmündung in ca. 420′ = 131 m) ist der Rupelthon in 112 m unter Tag nicht erreicht; wir hätten ihn immerhin etwa 10 m tiefer zu erwarten, da die tiefsten Schichten dieses Schachtes (120′ = 37,5 m unter Terrain) nach den daselbst gesammelten Conchylien, unter welchen nach Boettger *Potamides plicatus papillatus*, nach von Koenen u. a. *Tiphys cuniculosus*, *Pectunculus obovatus*, *Corbulomya crassa* sich befanden, zu den unteren Schichten der Cyrenenmergelgruppe gehören (N. Jahrb. f. Min. 1884, III. Beilageband, I. Heft, S. 26). Im Vilbeler Thälchen wurde der Rupelthon im Waldschacht (Mündung ca. 390′ = 121 m) schon in 340′ (= 106 m) M. H. erreicht. Die Thalschaften sind somit, soweit sie nicht gegen das Gebirg ansteigen, von dem an manchen Orten Braunkohlen führenden Cyrenenmergel gebildet, einer unmittelbaren ungestörten Fortsetzung des Schichtengebildes, das aus der Umgegend von Vilbel oben angeführt wurde[1]). Aus der von von Koenen gege-

[1]) Wo die geologische Karte damit nicht übereinstimmt und das Kartirte nicht sicher durch Fossilien belegt ist, scheint mir dasselbe zweifelhaft. Ein Umstand, aus welchem Unsicherheit erwächst, ist, dass es mindestens drei verschiedene tertiäre Braunkohlenhorizonte gibt, und dass dieselben sicher nur durch die Schichtenfolge oder die in Zwischenmitteln eingebetteten Conchylien oder die Zusammensetzung der Pflanzenreste in solchen Zwischenmitteln, nicht aber aus der Kohle selbst zu bestimmen sind. Fehlen die ersteren Anhaltspunkte, so ist wohl der letztere allein zur Feststellung des ungefähren Horizontes befähigt, wenn die erhaltene fossile Flora ein ausreichend sicheres und vollkommenes Bild der Vegetation gibt, oder wenn sie charakteristische Formen, Leitfossilien, enthält. Als viertes Erkennungsmittel kommt dann die absolute Höhe, welche die betr. Kohle einnimmt, vorausgesetzt, dass innerhalb des ungestörten Gebietes, in welchem sie liegt, aus anderen

benen Liste ist ersichtlich, dass im Gronauer Schacht auch die Süsswasserschicht (*Planorbis solidus* THOM.) entwickelt ist. Gedenken wir der Schichtenfolge auf der Nordwestseite der »hohen Strasse« südlich von Vilbel, so scheint es kaum zweifelhaft, dass auch nördlich des pliocänen Braunkohlenbeckens der Cyrenenmergel als Liegendes des Münzenberger Sandsteines vorhanden ist. LUDWIG erwähnt nämlich im Liegenden desselben einen 15 ^{m} mächtigen auf Culm liegenden Thon (Palaeontogr. VIII, S. 40—42). Nach BODENBENDER befindet sich (Dissertationsarbeit S. 32) bei Rockenberg unter 29′ Sand, 4′ Kohlen, was auch für Cyrenenmergel sprechen möchte.

Von Ober-Erlenbach gibt LUDWIG Braunkohle aus dem Cyrenenmergel an (»Friedberg«, S. 22). Schon der Höhenlage nach kann die Braunkohle nicht aus dem Cyrenenmergel stammen, es müsste denn die Kohle aus grosser Tiefe kommen, wovon LUDWIG nicht spricht; er belegt diese Orientirung mit dem Vorkommen von *Cerithium plicatum* var. *Galeotti* und *Cyrena subarata*. Nichtsdestoweniger führt er in »Friedberg«, S. 31 an, dass man daselbst Bänke des Litorinellenkalkes bemerke, welche fast nur aus *Cypris* bestehen und auf anderen Lagen ruhen, die zahllose Litorinellen und einzelne eingespülte Landschnecken enthalten. Aehnliche Schichten[1]) sind neuerdings durch den Strassenbau am Eingang nach Nieder-Erlenbach zu beobachten. Der Erlenbach

---

Aufschlüssen die Höhenlage der verschiedenen Horizonte bekannt ist. In den Zwischenschichten der Cyrenenmergelflötze sind bisher keine näher bestimmbaren Pflanzenreste gefunden worden, ausser einem kleinen Früchtchen, das demjenigen ähnlich ist, das von ZENKER von Kaltennordheim als *Folliculites Kaltennordheimensis* beschrieben worden ist. Das Cyrenenmergelfrüchtchen wurde bisher auch immer mit diesem Namen bezeichnet. Oben habe ich nun nachgewiesen, dass die Braunkohlen von Salzhausen, Gonzenheim, Bommersheim, welche reich an diesen Früchtchen sind, untermiocänes Alter haben. Wenn sich nicht gut erkennbare Unterschiede zwischen dem untermiocänen und mitteloligocänen Früchtchen ausfindig machen lassen, lässt sich dasselbe somit nicht als Leitfossil des Cyrenenmergels halten.

[1]) Der Strassenbord vor Nieder-Erlenbach zeigte das Untermiocän bei südöstlichem Einfallen von 7 — 8^{0} ca. 3,5^{m} stark angeschnitten, als oolithische Kalksande, die viermal mit festen Lagen plattigen Kalkes wechsellagern und von braunen schiefrigen Letten unterlagert sind.

ist nun wohl geeignet, in seinem südöstlichen Laufe bei Holzhausen v. d. H. (185 ^{m}) pliocäne, bei Ober- und Nieder-Erlenbach untermiocäne Braunkohle, wenn vorhanden, bloss zu legen; im Thal steht dann ja auch bei Vilbel und Massenheim mitteloligocäne Braunkohle (108^{m}) an. ROLLE erwähnt wirklich aus einer ein paar hundert Schritt oberhalb Ober-Erlenbach an der rechten Seite des Baches dicht am Wasserspiegel anstehenden Braunkohle *Carpolithes minutulus* STERNB. LUDWIG kartirt aber im ganzen Thal von Holzhausen bis Massenheim Cyrenenmergel und gibt auch im erläuternden Text (»Friedberg«, S. 19) Cyrenenmergel an. In gleicher Weise lässt LUDWIG auch von Niederrosbach über Nieder-Wöllstadt und Patterweil bis Dortelweil den Cyrenenmergel auf seiner Karte herabziehen, eine Kartirung, die einfach unmöglich ist. Was nun aber speziell den Horizont der Braunkohle von Ober-Erlenbach angeht, so hat sich ROLLE vergebens nach den Conchylien des Cyrenenmergels umgesehen; ihm scheint das Auftreten der Cerithienschichten — er versteht darunter die von LUDWIG aufgeführten Schichten mit *Cerithium plicatum Galeotti* NYST und *Cyrena subarata* BRONN — im unmittelbar Liegenden der Ober-Erlenbacher Braunkohle problematisch, er möchte im Liegenden der Kohle eher die oberen thonigen Schichten der Litorinellenzone vermuthen, um so mehr, da die Litorinellenschichten weiter thalabwärts bei Nieder-Erlenbach deutlich entblösst seien, und von Ober-Erlenbach thalaufwärts ein Basaltlager liegt (N. Jahrb. f. Min. 1877, S. 781). Nach den zu Tage stehenden Gebilden und sicher erwiesenen Aufschlüssen folgt von oben Oberpliocän bei Holzhausen v. d. H., Basalt thalaufwärts von Ober-Erlenbach, Braunkohle bei Ober-Erlenbach, deren Hangendes weisser, von Basalt überlagerter Sand sei (N. Jahrb. f. Min. 1877, S. 771), Hydrobienschichten bei Nieder-Erlenbach und unter Diluvium Cyrenenmergel im Thal bei Massenheim. Die Schichtenfolge in dem vom Erlenbach durchflossenen Thälchen entspricht demnach ganz und gar der auch in dieser Abhandlung von mir beschriebenen.

Wenn es auch nördlich, bis Friedberg und Bad Nauheim, der Aufschlüsse wenige gibt, so dürfen wir doch daselbst die gleiche Schichtenfolge voraussetzen. Es belegt dies u. a. auch das Bohr-

loch X bei Bad Nauheim, dessen tiefster tertiärer Horizont jedoch nicht der Cyrenenmergel, sondern höchstens die Cerithienschichten, (weisser Letten und weisser Sand mit Quarzgrand, 4,35^{m} mächtig) sind. Wir dürfen daraus wohl schliessen, nicht allein dass der Einbruch an dieser Stelle des Gebirges erst nach der Mitteloligocänzeit erfolgt ist, sondern auch dass überhaupt zur Oberoligocänzeit Senkungsbewegungen in der mittleren Wetterau stattfanden.

Auf den Cyrenenmergel folgen nun nach oben entweder die unteren brackischen Cerithienschichten mit einigen marinen Conchylien, oder es folgen meist fossillose Sande, die wir nach der Schichtenfolge als die nördliche Fortsetzung der vielfarbigen Sande an der Strassengabel bei Vilbel halten müssen. Anstehend habe ich jene von Rendel angeführt. Sie verbinden die Sande von der Strassengabel mit den unteren Schichten des Münzenberger Blättersandsteines und scheinen die Nordsüdrichtung eines oberoligocänen, in das Becken bei Vilbel einmündenden, Flusses anzudeuten. Das Einsinken der östlich des Taunus gelegenen Gegend nach dem Rheinthal machte sich durch die Ausdehnung des Beckens zur Oberoligocänzeit allmählich auch in der mittleren, zur Untermiocänzeit in der oberen Wetterau geltend. So rückt die Mündung des Flusses nördlich, und die Mächtigkeit seiner meist sandigen Absätze werden nach Norden mächtiger und umfassen um so mehr Horizonte, je weiter nördlich sie liegen. (Senck. Ber. 1890, S. 109—118.) Die Letten und Sandschichten mit Quarzgranden im Bohrloch X bei Bad Nauheim scheinen nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit und ihrem Hangenden zu schliessen, auch diesen fluviatilen Sedimenten anzugehören. Am Steinberg bei Münzenberg in der oberen Wetterau führen die Sandsteine Reste einer Vegetation (Palaeontogr. VIII, S. 42 ff. und Sitzungsber. d. Wiener Akademie 1868, S. 80 ff.), die mit derjenigen der Schleichsande in der Cyrenenmergelgruppe noch grosse Uebereinstimmung haben. (Senck. Ber. 1884, S. 195 und 217). Die oberen Schichten dieser Sandsteine enthalten eine Lage mit Corbicula-Steinkernen. Grobe Quarz-Conglomerate trennen diese Corbiculasandsteine von oberen Hydrobienkalken, deren Ludwig (Palaeontogr. VIII, S. 42) Erwähnung thut, die Volger bei Griedel gesammelt hat, und deren Vor-

kommen Bodenbender (l. c. S. 31) mit seiner Ansicht über das Ilbenstädter Profil in Einklang glaubt, indem er diesen Kalk als Cerithienkalk auffasst; ich sah den Hydrobienkalk auf dem Wege von Griedel nach Münzenberg kurz vor Münzenberg in ca. 210^{m} Höhe anstehend (Senck. Ber. 1890, S. 114). Die Anschauung, welche ich eben dargelegt habe, dass nämlich der Münzenberger Sandstein mehr als einen tertiären Horizont umfasst, hat übrigens auch von Sandberger in seinen Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens 1863 vertreten, was mir bei Abfassung des Aufsatzes über »eine Episode aus der Mittleren Tertiärzeit des Mainzerbeckens« nicht gegenwärtig war. Die Corbicula-Sandsteine scheinen eine Verbreitung nach Osten zu haben, wenn die plattigen, fast ganz aus Trümmern von Congerien, wie es scheint, bestehenden Sandsteine vom Oppertshäuser Hof demselben Horizont angehören; daselbst soll auch ein ganzes Lager Litorinellenkalk in Quarz umgewandelt anstehen (»Friedberg« S. 29).

Der fossilienführende Cerithiensand, der bei Kleinkarben ansteht, ist eine locale Wetterauer Facies aus dem Beginn der Oberoligocänzeit und stellt jedenfalls die früheste Ablagerung dar, in welcher sich durch die veränderte Fauna die grössere Mächtigkeit des brackischen Wassers demonstrirt; sie ist wohl mit der ebenfalls localen Bildung des Landschneckenkalkes bei Flörsheim gleichzeitig. Zu Beginn der Oberoligocänzeit sind demnach verschiedene Localbildungen entwickelt, während die den Schluss des Mitteloligocäns ungefähr fixirenden Süsswasserschichten des Cyrenenmergels von ziemlich allgemeiner Verbreitung sind. Der Zeit zwischen brackischem Cyrenenmergel und brackischem Cerithienkalk gehören hiernach in unserer Landschaft die mannigfaltigsten Schichtengebilde an.

Das nördlichste bekannte Vorkommen von Cerithienkalk scheint das zu sein, von dem Ludwig »Friedberg« S. 19 — bei Hasselheck westlich von Bad Nauheim — spricht, wo der Cerithienkalk in der Tiefe unter Litorinellenkalk nachgewiesen sei.

Aeltere Basalte. In der nördlichen Wetterau haben auch ältere als oberpliocäne Basaltergüsse stattgefunden. Hierzu werden der Basalt vom Wingertsberg bei Griedel, der daselbst als Gang

mit horizontalen dicken Säulen ansteht, dann die Basaltkuppe, auf welcher die Ruine Münzenberg steht, gehören. Hier stellt sich der Basalt im Anbruch in Büscheln oder Garben von dünnen Säulen dar. Diesem letzteren Durchbruche wird von LEPSIUS die eigenartige Veränderung der Thonsteine und Blättersandsteine vom Steinberg zugeschrieben. In Rücksicht auf das untermiocäne Alter der Braunkohlenflötze spricht für ältere vulkanische Ergüsse dann noch der Bericht DIEFFENBACH's (»Giessen« S. 49), dass in der Gegend von Annerod unter Schieferkohle blasiger Basalt liegt, ferner der LUDWIG's über das Profil des Hessenbrücker Hammers (»Giessen« S. 56 und Palaeontogr. VIII, S. 42—44). Auch BÜCKING spricht von älteren vulkanischen Ergüssen (17. Ber. der oberhess. Ges. f. Natur- und Heilk. S. 87—90). Das Alter der Basalte, welche die Taunusschiefer durchbrechen und denselben aufgesetzt sind, zu beurtheilen, sind mir keine Anhaltspunkte bekannt. Die Einzeichnung derselben in die beiliegenden Karten verdanke ich der Güte des Herrn A. VON REINACH.

Bei der ausserordentlichen Entwickelung des Basaltes in der mittleren Wetterau, im Westen des Vogelsberges, haben sich die präbasaltischen Oberpliocänschichten allenthalben als fossillose Sande und Thone, vielfach zu Tage anstehend, erhalten. In den westlichen Theil der mittleren Wetterau, die Landschaft, die wir hier schildern, reichen die Basalte nicht mehr in solcher Masse, wie sie im östlichen ausgebreitet liegen; doch kommen sie dem Gebirgsrand ziemlich nahe.

Bei Assenheim war ein Aufschluss zu beobachten, der unter 3^m mächtigem Basalt 1^m gelben und weissen Letten zeigte; darunter befinden sich $4-5^m$ Sand, der wieder auf einer Lettenbank liegt. In welcher Tiefe das Miocän erreicht wird, ob etwa dieser letztere Letten demselben angehört, ist nicht ermittelt. Auch unter dem Basalt, welcher bei Assenheim in einem grossen Bruch gewonnen wird, wurde gelegentlich einer Brunnengrabung nahe dem Viaduct, etwa 6^m über der Strasse Assenheim-Bönstadt, gelber Sand erreicht. Hierher gehört auch eine Notiz LUDWIG's, die ich allerdings wesentlich anders deute. LUDWIG schreibt »Friedberg« S. 31: »Der Basalt von Fauerbach II ruht auf einer gelben Ocker-

schicht von 0,05—0,1^{m} Stärke, welche in einen weissen Thon verläuft, der durch Kalkknollen mit *Litorinella acuta* (= *Hydrobia ventrosa*) seine Stellung im geologischen System erhält.« Sollte es wirklich zutreffend sein, dass jene Knollen Hydrobien enthielten und dem weissen Thon eingelagert sind, so würde ich diese Knollen für in den pliocänen Thon eingeschwemmt halten. — Von oberpliocänem Alter werden dann auch die Conglomerate unter dem Basalt bei Schwalheim am westlichen Rand des oberpliocänen Einbruches sein. Aus den Mittheilungen ROLLE's (N. Jahrb. f. Min. 1877, S. 775 und 776) ist ersichtlich, dass das Oberpliocän oder der LUDWIG'sche Dünensand bei der Bohrung am Seedamm bei Homburg v. d. H. 18—22' stark auf Litorinellenthon liegt, dass ebensolcher loser Triebsand nur 200 Schritt nordöstlich in der Braunkohlengrube von Gonzenheim auf blauem Letten, der 2' mächtige Braunkohle enthielt, ziemlich mächtig lag, endlich dass südwestlich davon eine Sandkaute den tertiären Sand von ca. 5^{m} mächtigem Basalt überlagert gezeigt hat. Die Bohrung am Seedamm wurde in 84,8^{m} eingestellt, hat aber unter Litorinellenkalk in grösserer Tiefe auch noch Schichten mit Cerithien erreicht. Meine Darlegungen finden sich so in voller Uebereinstimmung mit den Orientirungen, die ROLLE für die Umgebung von Homburg v. d. Höhe wahrscheinlich scheinen.

In Mitte der mittleren Wetterau schliessen die oberpliocänen Letten mit dann und wann eingelagertem Sand und Kies Braunkohlenflötze in grosser Ausdehnung und nicht unbeträchtlicher Mächtigkeit ein (N. Jahrb. f. Min. 1884, III. Beilageband, S. 134 bis 139).

Die Schichtenfolge bei Dornassenheim unweit Friedberg ist laut Sonderabdruck aus FR. WALCHNER's Geognosie, die Darstellung der geologischen Verhältnisse des Mainzer Tertiärbeckens u. s. w. S. 13:

1) Lehm und Thon gelber und grauer Farbe	58'
2) Bituminöser Letten	2—10'
3) Braunkohle	5—10'
4) Weisser Thon	2— 3'

5) Braunkohle, theils erdig, theils bituminöses Holz . . . . 10—20′
(wird vorzugsweise abgebaut.)
6) Grauer sandiger Thon . . . . . 10—12′
7) Braunkohle . . . . 1— 7′

Die von LUDWIG aus dieser jungen Wetterauer Kohle aufgeführten Früchte u. s. w. stimmen mehrfach mit solchen, welche von GEYLER und mir aus dem Untermainthal beschrieben worden sind, überein. Da jene Flötze u. a. auch das oberpliocäne Leitfossil *Pinus Cortesii* BRONGN.[1]), dann auch *Iuglans tephrodes* UNGER[2]) enthalten, so kann von einem miocänen Alter derselben (N. Jahrb. f. Min. 1884, III. Beilageband, S. 146) nicht die Rede sein. Ausreichende Anhaltspunkte für das pliocäne Alter hatte übrigens schon LUDWIG (Palaeontogr. V, S. 84) gegeben, welcher Orientirung auch SANDBERGER in der Uebersichtstabelle zu Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt 1870—75 beigetreten ist. Den Einbruch des von Oberpliocänschichten und liegendem Basalt erfüllten Beckens erkennt man u. a. aus dem Vergleich der absoluten Höhe des Miocäns auf der Bönstadter Höhe (210^{m}) und des umgebenden Basaltes (bei Wisselsheim 183^{m} im Westen, des Eulskopf bei Leidhecken 216^{m} im Osten, am Ilbenstadter Eisenbahneinschnitt ca. 200^{m} im Süden) mit der Meereshöhe der Oberpliocänschichten bei Ossenheim, Dornassenheim u. s. w. (135^{m}).

Am Taunusrand — von Holzhausen über Köppern, Oberrosbach nach Obermörlen — nehmen entsprechend der oben notirten Höhenlage der verschiedenen Tertiärstufen die oberpliocänen Uferbildungen meist ein hohes Niveau — 190^{m} Meereshöhe — ein. Die Schichtenfolge ist aus dem Bohrloch X bei Bad Nauheim, sowie auch aus der Bohrung am Seedamm bei Homburg v. d. Höhe (N. Jahrb. f. Min. 1877, S. 776) ersichtlich. Sonst scheint der

[1]) Von Dorheim ist dieser Kiefernzapfen von LUDWIG unter 3 Namen aufgeführt als: *Pinus tumida*, *resinosa* und *Schnittspahni.*

[2]) *Iuglans tephrodes* UNG. haben wir als *Iuglans cinereat* L. *fossilis* beschrieben, da wir die oberpliocänen Früchte nicht von den recenten zu unterscheiden vermochten (Senck. Abh. Bd. XV, S. 32).

stricte stratigraphische Beweis für das Alter dieser Schichten, die hier z. T. auf dem Gebirg aufruhen, auch noch in der Höhenlage und im Zusammenhang mit lithologisch gleich entwickelten und ihrem Alter nach auch durch das Liegende orientirten Schichten gegeben; unmittelbar sind jedoch die liegenden Hydrobienschichten weder bei Ockstadt noch bei Holzhausen v. d. Höhe nachgewiesen. Bei Ockstadt liegt die Oberkante des Oberpliocäns in 165^{m} Höhe, in ziemlich gleicher Höhe also wie zwischen Friedberg und Ober-Wöllstadt und am Ossenheimer Wäldchen. Für die tiefe Lage des Pliocäns bei Ockstadt möchte eine später dargelegte Dislocation daselbst die Erklärung geben.

Des localen Einbruches der Oberpliocänschichten mit ihrem Basalt ist oben schon gedacht. In Bezug auf die Höhenlage der Schichten in der mittleren Wetterau im Vergleich mit den entsprechenden Horizonten in der nördlichen oder oberen Wetterau will ich nur auf die absolute Höhe der Cerithienschichten bei Karben (134^{m}) und der Münzenberger Sandsteine bei Griedel und Münzenberg (185—210^{m}) hinweisen.

Scholle Flörsheim-Igstadt.

Wir haben das Untermainthal verlassen dort, wo sich an die westliche Grenze des von Störungen unberührt gebliebenen Rupelthonstreifens, der sich von Breckenheim südsüdöstlich nach Flörsheim herabzieht, die nächsthöhere Tertiärstufe in bedeutender Mächtigkeit anlegt, während an der östlichen Grenze Untermiocän und auch noch in kurzer Strecke Oberpliocän anstösst.

Da der Rupelthon für die Cementfabrikation von Bedeutung ist, so suchte man ihn mainauf- und mainabwärts; hierbei ergab sich aber die geringe Breite, in welcher der Main an diesem und über diesen Thon hinfliesst. Wenn nun aber auch die westliche Verwerfung am Rupelthonstreifen nicht entfernt den Betrag hat, wie die östliche, so mag sie doch wohl 90^{m} ausmachen, da sich *Potamides plicatus Galeotti* Nyst, ein Leitfossil des Cyrenenmergels, ganz nahe der westlichen Grube des Flörsheimer Thones erst in 75^{m} Teufe fand.

In dieser westlich gelegenen Flörsheim-Igstadter Scholle bildet also der Cyrenenmergel die Thalebene, ist allerdings zumeist und reichlich von aufgestreuten Diluvialsanden und -geröllen verdeckt.

Im südöstlichen Theile der Scholle haben sich einige Kalkpartien erhalten, nämlich der locale Landschneckenkalk und über ihm der Cerithienkalk, deren lithologische Beschaffenheit ihnen schon eine längere Dauer garantirt, die ihnen aber durch jahrhundertelangen Abbau sehr gekürzt ist. Dass die Sedimentbildung zwischen Mittel- und Oberoligocän hier ununterbrochen fortdauerte, zeigt sich aus dem Umstand, dass der unterste Horizont des Landschneckenkalkes, wie VON FRITSCH gefunden hat, auf einem Quarzconglomerat aufruht, das Steinkerne von *Cyrena convexa* BRONGN. führt, und dass auch unterste Kalkschichten ganz von eben solchen Steinkernen durchschwärmt sind. Hiernach repräsentirt der ca. 10^{m} mächtige Landschneckenkalk die jüngere Zeit der Cyrenenmergelgruppe, also die Süsswasserschichten; dasselbe gilt auch von den unteren Partien der Cerithienschichten, welche letztere durch das Auftreten des grossen und schönen *Potamides Rahtii* AL. BRAUN gekennzeichnet sind, so hier wie auch auf dem Weg von Nierstein nach Dexheim (LEPSIUS, das Mainzer Becken, S. 211).

Zunächst bei Hochheim war, wie dies die Petrefactenliste BOETTGER's von dort ergibt (»Beiträge«, S. 20), die Süsswasserschicht entwickelt, mit welcher der Cyrenenmergel meist nach oben abschliesst. So treten in nächster Nähe recht verschiedene facielle Entwicklungen auf aus der Zeit, die aus dem Mitteloligocän in's Oberoligocän hinüberleitet (Senck. Ber. 1890, S. 119).

Die jüngeren Tertiärschichten scheinen ganz und gar, oder wenigstens bis auf ganz geringfügige Reste, denudirt zu sein. Mit Sicherheit kann ich auch die Unterlagerung des Diluviums durch Pliocän, wie es bei Massenheim etc. als Oberer Tertiär-Sand auf der KOCH'schen Karte notirt ist, nicht bestätigen.

Westlich ist diese längs des Mains 6—6,5^{km} breite Scholle ihrer ganzen Länge nach, vom Gebirge gegen den Main und Rhein, von den jüngeren untermiocänen Kalken und Thonen begrenzt. Wie die südliche Grenze der Scholle verläuft, ist bei der so mächtigen Aufschüttung junger und älterer Flussanschwemmungen im Rhein-

thal nicht ermittelt; ich erwähne nochmals den Miocänkalk von Bauschheim inmitten dieser Flussgebilde. Wenn in Obigem darauf hingewiesen ist, dass die Verwerfungslinie, welche, durch Flörsheim fast NS. ziehend, die älteren Tertiärschichten südöstlich abschneidet, in der Verlängerung der Rheinthalspalte Nierstein-Nackenheim liegt, so darf hier auch darauf aufmerksam gemacht werden, dass die zwischen dem Cyrenenmergel von Igstadt und dem Oberpliocän von Bierstadt durchstreichende Schichtenstörung wohl in der Fortsetzung des Absturzes liegt, in welchem unmittelbar das mit jungen Geröllen, Sanden und Letten bis in grosse Tiefe erfüllte Rheinthal an die Tertiärhöhen von Bodenheim, Laubenheim, und Weisenau anstösst. In diese Scholle Flörsheim-Igstadt fällt auch die alte Braunkohle von Hochheim. Dasselbe mag wohl ebenfalls vom östlichen Kostheim gelten. Hier stiess man bei einer Bohrung im Osten von Ostheim unter 56^{m} mächtigem Kies und Sand auf fossillosen Thon und Thonmergel. A. Grooss, dem ich diese Mittheilung danke, hält dafür, dass dieser thonige Schichtencomplex nicht dem Miocän angehöre, so dass er dann nur mitteloligocänen Alters sein kann. Auf den Gehalt an Foraminiferen ist der Thon nicht untersucht worden. Beide westliche Rheinspalten, von denen hier gesprochen ist, reichen also nördlich bis an's Gebirge. Das zwischen ihnen liegende Gebiet fällt vom Gebirge gegen das Rheinthal beträchtlich ein, wie dies schon bei dem diesem Gebiet angehörigen Rupelthonstreifen dargelegt wurde. Nördlich der Flörsheim-Igstadter Scholle liegt der Medenbacher Meeressand, dessen Liegendes der Phyllit des Gebirges ist.

Grabensenke Igstadt-Niederwalluf.

Es ist von Interesse, auch weiter nach Westen die geologischen Verhältnisse zu verstehen.

Bei Igstadt liegt noch in 660′ (= 206^{m}) der Cyrenenmergel (Senck. Ber. 1873/74 S. 93), ohne von jüngeren Schichten überlagert zu sein, und nach Koch ist auch der Schleichsand, ähnlich wie bei Seckbach, vorhanden; derselbe machte sich beim Bau der Bahn Wiesbaden-Niedernhausen durch Rutschungen besonders unangenehm bemerkbar (»Wiesbaden« S. 17).

Dieselben Tertiärschichten ziehen sich von Nieder-Walluf nach dem Gorother Hof vor Frauenstein hinauf. Daselbst ist der Cyrenenmergel in 480′ (= 150 m) laut geologischer Karte durch seine Fossilien erkannt; der Schleichsandstein, der hier reich an Pflanzenabdrücken ist und auch marine Conchylien führt, unter welchen *Sphenia elongata* BOETTG. hier am zahlreichsten vorkommt, steht aber halbwegs von Schierstein nach Walluf rechts von der Strasse an (»Eltville« S. 27—30). C. KOCH, der diese wichtige Stelle entdeckt hat, hat sie auch nach Möglichkeit ausgebeutet und die Flora dieses Sandsteines nach Bestimmungen von GEYLER veröffentlicht.

Zwischen der westlichen Grenzlinie der Scholle Flörsheim-Igstadt einerseits und der durch das Zutageausgehen des Cyrenenmergels am Gorother Hof und die östliche Grenze des Schleichsandsteines vor Nieder-Walluf gegebenen Linie andererseits findet sich oberflächlich fast nirgends älteres als miocänes Tertiär. Nur am Neuberg bei Kostheim und bei der kahlen Mühle zwischen Wiesbaden und Schierstein (»Wiesbaden« S. 21 und 23) stehen die obersten Partieen der Cerithienschichten an, deren Fossilien ebenso vergesellschaftet sind, wie sie es im Hafen von Frankfurt in den sogenannten Cerithienschichten »cer« waren.

Auch tiefere Hydrobienschichten kommen selten zu Tage, wie z. B. die Corbiculabänke bei Castel. Sehr bedeutend ist dagegen zwischen den beiden Linien der obere Hydrobienkalk entwickelt. Sonst spielen auf der Oberfläche dieser zwischen Igstadt und Nieder-Walluf gesunkenen Scholle noch Hauptrollen die Pliocänschichten und das Diluvium [1]). Da ich die Pliocän- und Diluvialgebilde in der Folge noch eingehend beschreiben werde, so führe ich hier nur Bierstadt, Dotzheim und die Schiersteiner Schlucht als Oertlichkeiten an, wo das Pliocän in charakteristischer Entwicklung

[1]) Die Pliocänschichten sind auf Blatt »Wiesbaden« bei Dotzheim als $\mathfrak{b}\alpha_2$, bei Bierstadt z. B. als $\mathfrak{b}\beta_4$ bezeichnet; KOCH hätte hier besser $\mathfrak{b}\varepsilon$ notirt, womit er und auch LEPSIUS Gebilde verstanden, die ungefähr vom Alter der Eppelsheimer Sande sind. Wo aber auf der Karte »Wiesbaden« westlich von Igstadt $\mathfrak{b}\beta_2$ notirt ist, sollte die für Hydrobienthon eingeführte Bezeichnung $\mathfrak{b}\delta_4$ stehen. Wie z. B. bei Oberhöchstadt die Bezeichnung des Meeressandes $\mathfrak{b}\alpha$ in eine dem Unterdiluvium entsprechende umzuändern ist, so auch im Blatt »Wiesbaden« etc. Andere Richtigstellungen ergeben sich aus dem hier Gesagten.

und in sicher orientirender Schichtenfolge zu beobachten ist. Auf jüngerem Tertiär als auf den oberen Hydrobienschichten kann das Pliocän im Mainzer Becken nicht liegen; dass dies in der Scholle Wiesbaden stattfindet, ist jedenfalls der bedeutenden grabenartigen Senkung zwischen Igstadt und Nieder-Walluf zuzuschreiben.

Die Diluvialschichten, welche sowohl unmittelbar am Gebirgsrand auf dem Gebirge aufruhend, wie auch in der Mitte der Wiesbadener Bucht sehr ansehnliche Aufschüttungen in Form von Blöcken, Geröllen, Geschieben, Sanden und schwachen Thoneinlagerungen darstellen, zeigen die vollständigste Schichtenfolge in den Mosbacher Sandgruben. Die allgemeinste Oberflächenschicht ist auch hier der Löss.

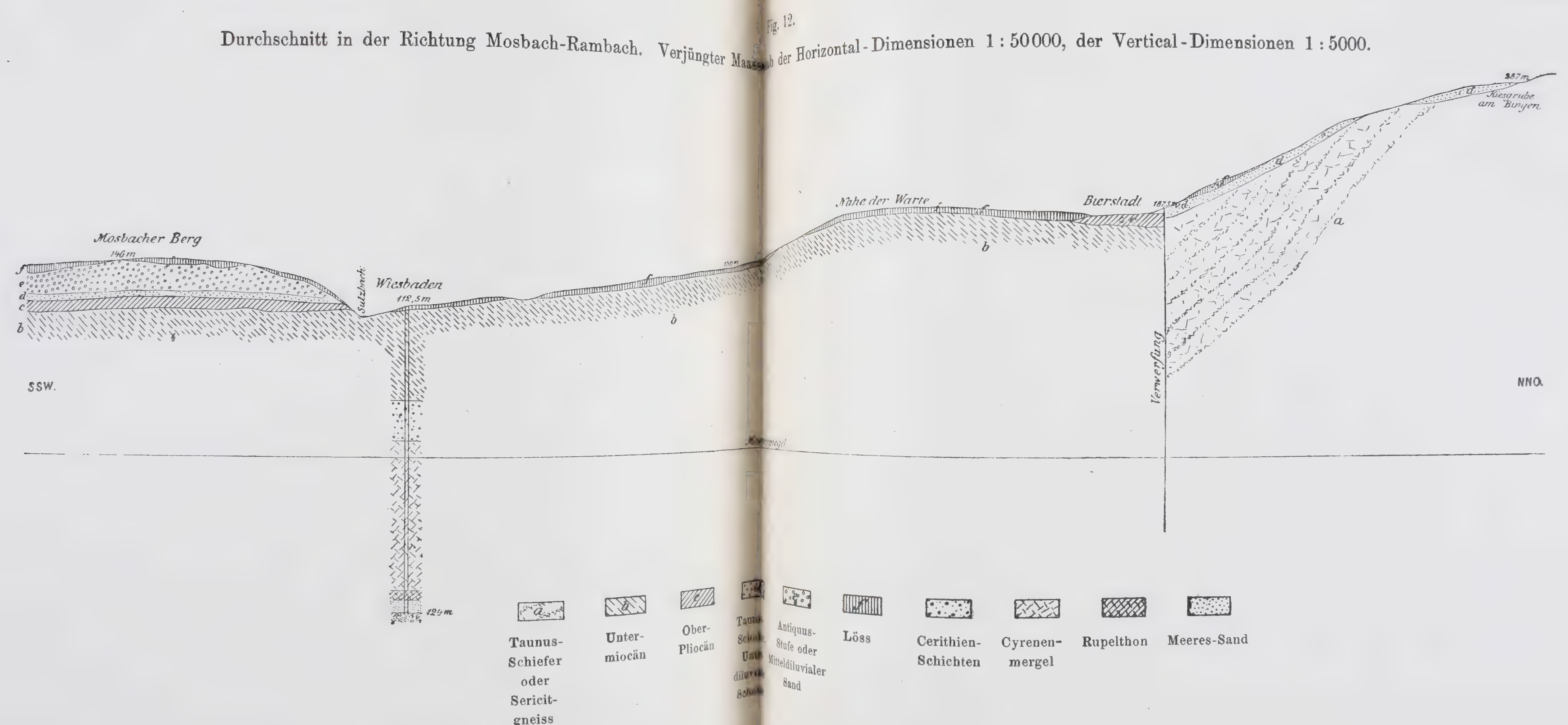
Auch auf der linken Rheinseite sind die Störungslinien, welche diesen Graben östlich und westlich begrenzen, deutlich zu erkennen. Die östliche Grenze ist die oben besprochene Rheinthalspalte Bodenheim-Weisenau. Die westliche Grenze ist bei Budenheim durch das Aneinanderstossen von Hydrobienkalk, welcher im Niveau der Ludwigsbahn zu Tage steht, und Cyrenenmergel, welcher von hier aus westlich gegen Bingen fort und fort an den Bergen hinzieht, gegeben. So gehen denn zwischen Heidesheim und Wackernheim die Cerithienschichten in ihrer ganzen Folge bis zum Plateau hinauf. Die Miocänschichten sind also westlich von der Linie Frauenstein-Budenheim längs des Rheins völlig weggewaschen, so dass der Cyrenenmergel bis gegen Bingen überall in geringer Tiefe unter der Oberfläche liegt, während rheinaufwärts bei Mombach und Mainz im selben Niveau die Hydrobienschichten, meist nur durch Geröllschichten dem Auge entzogen, anstehen. So stiess man in der Lederfabrik in Mainz, welche sich nur 5—6^{m} über dem mittleren Rheinspiegel befindet, erst in 94^{m} Teufe, nachdem die Hydrobien- und Cerithienschichten durchstossen worden waren, auf eine Grandschicht, aus welcher Kohlenstückchen zu Tage gefördert wurden. Grooss hält diese Schichte für äquivalent den Süsswasserschichten von Dromersheim, Ingelheim, Sauerschwabenheim etc., mit denen die Cyrenenmergel fast allenthalben nach oben abschliessen. In Mainz liegt diese Grandschicht demnach in — 8^{m} Meereshöhe, bei Wiesbaden, also auf derselben ab-





Fig. 12.

Durchschnitt in der Richtung Mosbach-Rambach. Verjüngter Maassstab der Horizontal-Dimensionen 1 : 50000, der Vertical-Dimensionen 1 : 5000.





gesunkenen Scholle, liegt sie wohl 15—20^{m} höher (Jahrb. d. Nassau. Ver. f. Naturk. Bd. 43, 1890, S. 35). Zwischen dem oberen und unteren Mainz muss ungefähr O.-W. eine Störung streichen, da die Hydrobienschichten einerseits am Kästrich und Hardenberg (122—128^{m}), andererseits ungefähr im Niveau des Rheins (80^{m}) anstehen.

Ueber den Betrag der Senkung zwischen Igstadt und Nieder-Walluf gibt die Kenntniss der Mächtigkeit der Tertiärschichten in einem zunächst Wiesbaden niedergestossenen Bohrloch (Jahrb. d. Nass. Ver. f. Naturk. Bd. 43, S. 35—38) Aufschluss. Das Mundloch desselben liegt in ca. 340′ (= 106^{m}); in 210^{m} Teufe beginnen etwa die unteren sandigen Cyrenenmergelschichten, die wir oben als obere Meeressande oder Schleichsande und Chenopusschichten bezeichnet haben (siehe S. 86). Da nun dieser Horizont bei Igstadt in 585′ (= 183^{m}) ansteht, so beträgt zwischen Igstadt und dem Salzbachthal bei Wiesbaden die Senkung ungefähr 290^{m}.

Bei Nieder-Walluf stehen übrigens die Schleichsandsteine nur in ca. 290′ (= 91^{m}), so dass die Rheingauscholle im Vergleich zur Igstadt-Flörsheimer Scholle auch in tieferem Niveau liegt. Da aber die Schichten unmittelbar am Fuss des Gebirges immer höher liegen, als weiter im Becken, so lassen sich die gegebenen Anhaltspunkte (Niveau der Schleichsande) nicht ganz sicher zu einem Vergleich der Höhenlage der beiden Schollen verwenden. Zuverlässiger lässt sich dieses Verhältniss aus den Höhenlagen des fossilführenden Cyrenenmergels bei Igstadt (660′) und am Gorotherhof (480′) — beides Lokalitäten nahe dem Gebirge — feststellen. Daraus ergäbe sich aber immerhin eine tiefere Lage der Rheingauscholle von ca. 60^{m}.

Rheingau westlich von der Linie Walluf-Budenheim.

Die Rheingauer Scholle südlich des Taunus verhält sich bezüglich der Denudation ganz wie diejenige, welche die Wiesbadener Senke östlich flankirt; nirgends haben sich jüngere oligocäne oder miocäne Schichten nachweisen lassen. Dass sich aber diese Schichten auch hier abgelagert haben — die Cerithien- und

Hydrobienschichten — das sagt uns die gut entwickelte Schichtenfolge südlich des Rheins zwischen Budenheim, Ingelheim, Gau-algesheim, vom Cyrenenmergel bis zum oberen Hydrobienkalk und zum Oberpliocän oberhalb Ingelheim. Nur allein oben im Gebirge, also ausserhalb der Senke, haben sich in ca. 840′ (= 262 m) noch Reste von untermiocänem Kalk erhalten, eine werthvolle Marke für den wohl ursprünglichen Stand des untermiocänen Brackwasserspiegels.

Aber auch von den Tertiärstufen, die älter sind als der Cyrenenmergel, waren, den Rheinspiegel nur wenig überragend, die Schleichsandsteine, die dem unteren Schleichsand im östlichen, den oberen Meeressanden oder Chenopus-Schichten im westlichen Rheinhessen entsprechen, etwas oberhalb Nieder-Walluf, wie eben erwähnt, gelegentlich aufgeschlossen.

Bei Oestrich hat man dagegen bei einer Bohrung den Meeressand als Conglomerat auf Quarzit und Sericitschiefer liegend erreicht. Leider sind in der betreffenden wichtigen Mittheilung (Sandberger, Conch. d. Mainz. Beck. 1863, S. 406) keine Maasse angegeben. In diesem Bohrloch erscheinen denn auch auf dem groben eisenschüssigen Conglomerat von Quarzit und Schieferbrocken, das, verglichen mit den anstehenden Gebilden bei Geisenheim und Hallgarten, dem mitteloligocänen Meeressand entspricht, von unten nach oben: 3) grauer und grüner Thon mit Muscheltrümmern, 4) Sphärosideritlager, die höchst wahrscheinlich dem Rupelthonhorizont angehören. Ihnen folgen dann weiter nach oben 5—7) blaue und grüne Thone mit *Cyrena convexa* Brongn. u. s. w., Braunkohlenschmitzen und Gypskrystalle. Schicht 5) und 7) sind durch ein Sphärosideritlager, das dieselben Versteinerungen führte, getrennt. Schicht 7) scheint zu Tage ausgegangen oder doch nur von Flussschotter bedeckt gewesen zu sein.

Auf dem Gebirge aufruhend, also in höherem Niveau, sind jene Conglomerate in ziemlich unbedeutenden Ablagerungen — in der Oestricher Sandgrube bei Hallgarten in ungefährer Höhe von 660′ (= 206 m) und auf dem Rothenberg bei Geisenheim in ca. 420′ (= 131 m) — an ihren Fossilien ihrem Horizont nach erkannt worden.

Auf das so durch Verwitterung und Abwaschung stark reducirte

Tertiär legen sich nun als Quarzsande die Oberpliocänschichten, und auf diese die Diluvialterrassen auf, die da, wo sie auf dem Gebirge aufruhen, ein Niveau erreichen, das ziemlich mit dem bei Hofheim und Bierstadt übereinstimmt.

Als Pliocänschichten hat schon A. Grooss in den Erläuterungen zu Sektion Mainz 1867, S. 67—70, die theils den Hydrobienkalk theils den Cerithienkalk auf der rheinischen Hochebene überdeckenden Quarzsande und Kiese bezeichnet. Lepsius hat dieselben, obwohl sie fossillos sind, den Dinotheriensanden zugewiesen. Ich habe mich u. a. oberhalb Ober-Ingelheim überzeugt, dass diese Sande lithologisch in allen Stücken mit den Pliocänschichten des Rheingaues übereinstimmen, die, soweit ich sie kenne, von den sogen. Frauensteiner Sandgruben bis zu denen am Holzweg oberhalb Geisenheim fast nur sandig entwickelt sind.

Das Alter der thonig-sandigen, auf Hydrobienschichten lagernden Sedimente oberhalb Laubenheim, die sich nach Bodenheim und Oppenheim fortzusetzen scheinen, ist immer noch nicht genügend aufgeklärt. Man könnte sie wohl in Rücksicht auf ihre Flora (Sandberger, Conch. d. Mainz. Beck. S. 455 und Senck. Ber. 1885, S. 211) für die Vertreter der Obermiocänzeit im Mainzer Becken halten, wofür etwa auch die Auffindung eines *Dinotherium*-Zahnes, dessen Voltz Erwähnung thut, in sofern spricht, als die fluviatilen Dinotheriensande nach Maassgabe ihrer Fauna aus der Zeit zwischen Obermiocän und Unterpliocän stammen.

Dass die Oberpliocänschichten gerollte Kiesel enthalten, ist hier, wo wir der Abflussrinne des Pliocänsee's so nahe sind, wesentlich.

Nördlich von den sog. Frauensteiner Sandgruben, wo das Oberpliocän auf der geologischen Karte mit dem Zeichen des Schleichsandes b β_1 notirt ist, unmittelbar hinter dem Gorother Hof, bevor die Taunusgesteine an dem Wege nach Frauenstein anstehen, also noch innerhalb der Senke, ist in 480—510′ (= 150—159^{m} Höhe) in hohem Profil eine Terrasse in einer Kiesgrube angeschnitten. Gelbröthlicher Sand und gebänderter feiner Sand ist von gerundeten Geschieben und Kieslagen durchzogen. Die Geschiebe,

Quarzite und Sericitgneisse, erreichen 20 cm Durchmesser und sind in starker Verwitterung begriffen.

Auch diese Terrasse ist von KOCH als Meeressand und Strandbildung (𝔟 α) bezeichnet. Seitlich gegen die Strasse steht als Hangendes der Terrasse Löss an. Die Schichtenfolge ist also auch hier dieselbe wie zwischen Nieder- und Oberhöchstadt, nur dass hier das Liegende des Pliocäns, wie bei Diedenbergen, der mitteloligocäne Cyrenenmergel ist, während bei Niederhöchstadt unter dem Pliocän unmittelbar tiefe Schichten des Untermiocäns liegen. Die Denudation in der Zwischenzeit zwischen Untermiocän und Oberpliocän hat somit im Rheingau tiefer gegriffen als in der unteren Wetterau.

Die Ablagerung, welche auf der geologischen Karte mit 𝔟 α_2 bezeichnet ist, beobachtete ich nicht; sie muss aber, entsprechend der an anderen Orten gewonnenen Vorstellung, das Oberpliocän (Frauensteiner Sande) mit dem altem Diluvium (Gorother Terrasse) verbinden.

Auf hohem Niveau (in ca. 720′ = 225 m) traf ich etwa 1 km oberhalb Dotzheim, von Frauenstein kommend, eine ziemlich ausgedehnte Flussterrasse von etwa 5,5 m Mächtigkeit.

In ungefähr gleicher Höhe (in 725—750′ = 225—234 m) war bei meinem letzten Besuch an den obersten Häusern von Hallgarten ein Anschnitt im Diluvium. Das Profil zeigte als Liegendes groben (2—3 mm Korngrösse) Sand, darüber mit unebener Oberfläche grauen Letten (0,3 — 0,6 m stark), welcher von Geschiebelehm nach KOCH mit grossen an den Kanten gerundeten Quarzitblöcken bedeckt ist. Ganz scharf und eben ist der Letten gegen den hellgrauen Sand, dessen Körner zumeist gerundet sind, abgeschnitten. Der Letten enthält bröckelige Kalkausscheidungen, ganz wie der Diluvialthon von der Gehspitze (Niederrad). Dass diese Ablagerung auf dem Gebirge liegt, erkennt man aus dem im Ort selbst anstehenden Sericitgestein. Das Oberpliocän, das zunächst Hallgarten in einer tiefen Sandgrube angeschnitten ist, liegt in 690′ (= 215 m) Höhe. Das Liegende desselben ist nicht zu beobachten; etwa $^1/_2$ km westsüdwestlich befindet sich die Oestricher Sandgrube, von der oben die Rede war; in ihr bildet nun der

Meeressand (siehe im Folgenden »Meeressand bei Hallgarten«) das Liegende des oberpliocänen Sandes.

Weiter westlich ist die Diluvialterrasse gut ausgeprägt beim Schloss Vollrath, dann oberhalb Johannisberg, am Spitzelehn und in grösseren Kiesgruben bei der Antoniuskapelle in ca. 840′ (= 262^{m}) oberhalb Geisenheim und in 900′ (280^{m}) am Ebenthal oberhalb Rüdesheim. Aehnliche Terrassen setzen sich an den Gehängen weiter westlich am Niederwald fort. In entsprechend niedrigerem Niveau liegt am Gebirgshang längs des Rheins oberhalb Geisenheim und Rüdesheim auch das Oberpliocän in charakteristischer Ausbildung.

Senkung von Randschollen des Gebirges.

1. Geisenheim. Im Obigen haben wir die absolute Höhe des Meeressand-Conglomerates vom Rothenberg bei Geisenheim, als in ca. 150^{m} liegend, angegeben. Da die Meereshöhe am Odenwald[1]), im Nahegebiet[2]), am Schwarzwald[3]) und an den Vogesen[4]) in der frühen Mitteloligocänzeit in ca. 300^{m} über dem heutigen Meeresniveau lag, so müssten die nördlich und wenig unterhalb der Spitze des Rothenberges gelegenen Bänke mit *Ostrea*, *Pectunculus* etc. ca. 150^{m} unter dem Spiegel des damaligen Meeres abgelagert worden sein. Gegen eine solche Tiefe spricht aber die Lebensweise der Genera, welchen diese Fossilien angehören. Wo wir Austernbänke — eine solche liegt

---

[1]) Lepsius, das Mainzer Becken 1883, S. 49.

[2]) Senck. Ber. 1886, S. 137.

[3]) Auf der Seite des Schwarzwaldes liegt in Oberbaden bei Lörrach der Meeressand in 324^{m} abs. Höhe (Lepsius, Oberrheinische Tiefebene etc. 1885, S. 85.)

[4]) Von den Höhenangaben über den Meeressand an den Vogesen, die ich der gütigen Mittheilung von Prof. Andreae danke, führe ich nur folgende an: am anstehenden Gestein des Scharrachberges fand Andreae, wie ehedem Daubrée an dem des grossen Bastberges, Bohrlöcher; auf Blatt Sulz u./W. werden von Meeressand und Asphaltkalk Höhen von 230—240^{m} erreicht; der Rupelthon geht dagegen bis mindestens 270^{m}. In Rücksicht auf seine Höhenlage ist das seltsamste Vorkommen des marinen mitteloligocänen Conglomerates das auf dem Schönberg b. Freiburg in 646^{m} Höhe.

nach Mittheilung von Herrn Gergens jun. noch tiefer als die eben erwähnten Bänke — treffen, glauben wir uns vielmehr in geringer Tiefe nahe dem Strande.

Es scheinen mir diese Verhältnisse kaum anders erklärlich, als dass von dem Gebirg, welches ich in meiner bisherigen Darstellung als fest angenommen habe, sich hier zwischen Mitteloligocän und Oberpliocän eine Randscholle gesenkt habe. Es finden sich nämlich die Pliocän- und Diluvialgebilde nördlich von Geisenheim in Höhen, in denen sie fast allenthalben am Südrande des Gebirges, und zwar auf demselben, also ausserhalb der Senken (erstere in ca. 600′, letztere in ca. 840—900′) gefunden werden.

2. Ockstadt in der Wetterau. Wie erwähnt, ruht oberhalb Ockstadt in ca. 190 m Meereshöhe eine alte Diluvialterrasse unmittelbar auf Taunusquarzit, also etwa so hoch wie innerhalb desselben Beckens die alte Diluvialterrasse bei Oberhöchstadt liegt; eine höhere Terrasse existirt aber bei Ockstadt den Winterberg hinauf nicht, sodass es mir nicht zweifelhaft dünkt, dass diese Ockstädter Terrasse zu der hohen und ältestdiluvialen, dem »Taunusschotter« contemporären Flussanschwemmung gehört.

Zu dem Falle der Senkung einer Gebirgs-Randscholle an der westlichsten Grenze des hier besprochenen Gebietes fügte sich demnach ein zweiter bei, der an der östlichsten Grenze des Südfusses des Taunus gelegen ist.

3. Bad Nauheim. Bei dieser Gelegenheit ist es auch am Platz, auf das Niveau des Quarzites im Bohrloch X bei Bad Nauheim hinzuweisen. Das Mundloch desselben liegt etwa in Ordinate 140 m, die Oberkante des Quarzites in demselben in 60 m Teufe, also in Ordinate + 80 m. Dasselbe Schichtenglied steht aber am Johannisberg, also in nächster Nähe, in 800′ oder 274 m an, also fast 200 m höher als die Oberfläche des Taunusquarzites in jenem Bohrloch. Aus dem Bohrprofil lässt sich rücksichtlich der Zeit der Senkung schliessen, dass solche kaum älter als oberoligocän ist, da sich dem alten Gebirge aufliegend kein Cyrenenmergel im Bohrloch X fand.

Schon an sich möchte man die Vorstellung von einer Senkung von Randschollen des Gebirges für wohl begründet halten,

da das Tertiärbecken ja nur aus solchen Bewegungen der randlichen Gebirgsmassen hervorgegangen ist, so dass obige Beobachtungen eben nur spezielle Fälle darstellen. Effektive Beweise für die Richtigkeit obiger Schlussfolgerungen werden freilich erst genaue Studien an den Gebirgsschichten liefern.

Zusammenfassung.

Die nach ihren tectonischen Verhältnissen beschriebene Landschaft erscheint in zahlreiche Schollen von ungleicher Ausdehnung zertheilt, welche alle, aber in sehr ungleichem Maasse und zu verschiedenen Zeiten, sich senkten, wodurch die Sohle des zwischen Taunus und Spessart gelegenen Beckens tiefer gelegt wurde.

Von dieser Senkung scheint in gewissem Sinne allein der Rupelthonstreifen ausgeschlossen zu sein, welcher als schmaler SSO. ziehender Horst zwischen den Senken, die ihn fast von allen Seiten umgeben, ruhig stehen blieb.

Die Senkungen sind in den von Nord nach Süd folgenden Schollen um so beträchtlicher, je mehr südlich, also je näher sie dem Rheinthal zu gelegen sind.

Die rheinischen Verwerfungslinien setzen sich, ungefähr N—S. streichend, auch in unsere Landschaft noch fort. In die östliche fällt der Luisabasaltgang, an welchem westlich das Oberpliocän der Luisa-Flörsheimer Senke, östlich das Untermiocän der Frankfurter Theilscholle sich gegenüber liegen. Dieser Sprung scheint sich nordwärts in zwei zu spalten, die gegen das untere Niddathal eine zweimalige Abstufung bedingen. Nördlich der Linie Berkersheim-Vilbel sind diese Störungen in der westlichen Wetterau nicht mehr zu erkennen.

Die westliche Rheinthalspalte verläuft über Flörsheim, wo sie den Rupelthonstreifen abschneidet, gegen das Lorsbacher Thal; westlich von dieser Dislocationslinie blieb am Rande des Gebirges in höherem Niveau älteres Tertiär stehen; östlich von derselben ist das Tertiär abgesunken, sodass auch das jüngere in tieferem Niveau liegt.

Zwischen dieser westlichen Rheinthalspalte und in nördlicher Richtung dem nordöstlich verlaufenden Bruchrande des Gebirges

einerseits und der östlichen Rheinthalspalte andererseits erscheint die Landschaft — westliche Wetterau und Untermaingegend unterhalb Frankfurt — in zwei grosse Schollen durch einen Quersprung getheilt, welcher ungefähr der Richtung des Mains folgt. In der südlich von diesem Quersprung gelegenen Scholle ist die Sohle des mindestens 110 m mächtigen Oberpliocäns tiefer als der heutige Meeresspiegel, während das mehr oder weniger denudirte Untermiocän nördlich von jenem Quersprung von den tiefsten Schichten des Oberpliocäns bedeckt ist und vielfach auch das unmittelbar Liegende des Diluviums bildet.

Dem Taunus entlang sind die Tertiärgebilde von Sprüngen durchsetzt, welche NW.—SO. ungefähr senkrecht zum Streichen des Gebirges, also in ungefähr gleicher Richtung wie das Gebirge von Quarzgängen durchsetzt ist, streichen. Der Betrag der Senkungen längs dieser Sprünge nimmt vom Rupelthonstreifen an in südwestlicher Richtung zu und zwar in zwei Stufen. Es bilden die letzteren die Igstädter und die Wiesbadener Senke. Da östlich und westlich an die Miocänablagerungen der letzteren dieselben Oligocänschichten anstossen, so erscheint die Wiesbadener Senke als ein Graben.

Wohl ungefähr in gleicher Richtung durchziehen auch die untere Wetterau Störungen, welche von geringerem verticalem Ausmaasse zur Bildung in das Gebirge einspringender Buchten Veranlassung gegeben zu haben scheinen.

Es sind Anhaltspunkte vorhanden, welche zeigen, dass auch längs des Südrandes des Gebirges Randschollen abgesunken sind, indem sich der Zusammenhang mit dem Gebirge gelöst hat.

In der Richtung von West nach Ost nehmen zwei von Oberpliocän erfüllte Senken eine Scholle in die Mitte; diese mitteltertiäre Scholle ist aber wieder von Dislocationen durchsetzt. Die westliche Grenze derselben ist die östliche Rheinthalspalte, die östliche Grenze läuft zwischen Hochstadt-Hanau und Mühlheim-Dietesheim durch. Auf beiden Seiten der mitteltertiären Scholle stellt sich dem Untermiocän Oberpliocän gegenüber. In dieser Scholle laufen zwei Verwerfungen ungefähr NS. den Main durchquerend — längs Röderberg und Hochstadt-Mühlheim — durch, wodurch

beiderseits die Hydrobienschichten an den Cyrenenmergel anzuliegen kamen. Der Aufbau der mitteltertiären Scholle ist somit insofern ein symmetrischer, als sich an das Oligocän der Hochstrassen-Theilscholle, welche als Ganzes die geringste Senkung erfahren hat, westlich und östlich das Untermiocän anlegt. Die Symmetrie setzt sich beiderseits noch fort, indem sich hier an das Untermiocän Pliocänschollen anschliessen. Es ist also die Anordnung der gegeneinander verschobenen Schollen gerade entgegengesetzt derjenigen, welche längs des Taunus zwischen Igstadt und Walluf herrscht. Während hier die mittlere Senke — es ist die Wiesbadener Grabensenke — diejenige ist, in welcher die jüngeren Tertiärgebilde, das Untermiocän, oberflächlich ausgehen, ist längs des Mains die Stufenfolge derart, dass die mittelste mit den ältesten tertiären Gebilden oberflächlich ausgeht, und östlich und westlich zwei Stufen sich anfügen, deren oberflächliche Tertiärgebilde um so jünger sind, je entfernter sie von jener mittleren Oligocänscholle liegen; auch nördlich des Mains ergibt sich dasselbe Gesetz über den Betrag der Senkung, wenn auch die des unteren Niddathales nicht so bedeutend ist, als dies bei der durch Quersprung von ihm getrennten, südlich gelegenen Luisa-Flörsheimer Scholle der Fall ist.

Innerhalb der oligocänen Scholle hat südlich des Mains ein Einbruch von bedeutendem Betrag stattgefunden. Die Ostgrenze dieser grabenartig eingesunkenen Theilscholle scheint mit der Ostgrenze der mitteltertiären Scholle, zu der sie gehört, zusammenzufallen.

Es sind dann Thatsachen mitgetheilt worden, welche zu erkennen gaben, dass auch in querer, nicht näher bestimmbarer Richtung auf dem nördlich des Mains gelegenen Theile der Frankfurter Theilscholle Schichtstörungen stattgefunden haben.

Mehrfach spricht sich im Ausmaasse der Senkungen an verschiedenen Punkten der abgesunkenen Schollen ein dieselbe in ungleichem Maasse treffendes Niedergehen aus, so dass die gleichalterigen Schichten schiefe Ebenen bilden. Es gilt dies von der Luisa-Flörsheimer Senke, in welcher das den oberpliocänen Schichten eingeschaltete Basaltlager westlich einfällt. Im selben

Sinne ist wohl auch die Höhenlage der das Liegende des Oberpliocäns in der östlichen Pliocänsenke bildenden Untermiocän- oder Oberoligocänschichten zu verstehen. Ein im allgemeinen südliches Einfallen haben die vom Taunusrand nach dem Rheinthal zu sich streckenden Schollen, speciell der Rupelthonstreifen und die Grabensenke Wiesbaden-Mainz. Dieses Verhältnisses ist schon bezüglich der zwischen den Rheinthalspalten gelegenen, von Nord nach Süd sich folgenden, in einem Quersprung an einander verschobenen Schollen gedacht, sodass die Luisa-Flörsheimer Senke wohl südwestliches Einfallen hat. Ein nördliches Einfallen hingegen zeigt der grabenartige Einbruch östlich von Offenbach, südlich des Mains.

Neben den Verwerfungen sind es durch Druck bedingte Gleitbewegungen, welche als Schichtenstörungen auftreten, indem sie besonders die plastischen Schichten in Falten gelegt haben, während die damit wechsellagernden festen Mergelbänke zerdrückt wurden. Solcher wellenförmiger Verlauf der Schichtfugen ist sowohl von Osten nach Westen, wie auch von Norden nach Süden innerhalb der Hafenbaugrube beobachtet worden.

Ungleichheiten der Bewegung innerhalb einer Scholle haben Risse in den Tertiärschichten, keilförmige Sprünge, veranlasst, welche sich mit hangendem Material füllten.

Eine längere Unterbrechung in der Wasserbedeckung hat während der Tertiärzeit innerhalb der beschriebenen Landschaft nur zwischen dem Untermiocän und dem Oberpliocän stattgefunden; sehr wahrscheinlich ist, dass auch am Abschluss des Mitteloligocäns der grössere Theil unserer Landschaft einige Zeit trocken lag.

Für die Bildungsgeschichte des Oberrheinthales ist es von Interesse, dass die oberen Mitteloligocänschichten lithologisch wie faunistisch und floristisch im Untermaingebiet und in Rheinhessen völlig übereinstimmend entwickelt sind.

Durch die eingehende, durch neue Aufschlüsse unterstützte Beschäftigung besonders mit denjenigen Horizonten in unserer Gegend, welche durch Fossilien nicht gekennzeichnet sind, sind wir der richtigen Altersbestimmung derselben wesentlich näher gekommen. So wurde u. a. das Oberpliocän im Rhein-Main-Gebiete in bedeutender Ausdehnung erkannt. Die Zusammensetzung der,

soweit bisher bekannt, artenreichsten Oberpliocänflora stützt letztere Orientirung.

Es ist die Oberpliocänzeit als die Zeit erkannt, in welcher die meisten vulcanischen Ausbrüche in unserer Landschaft erfolgt sind; es stammt auch die östliche Rheinthalspalte aus der Mitte der Oberpliocänzeit; wenigstens datirt aus dieser Zeit das Empordringen des Basaltes in derselben. Diese vulcanischen Ergüsse bilden eine kurze Episode aus der Mitte der Oberpliocänzeit. Der ältere Basalt stammt aus der Untermiocänzeit. Gewisse tiefe Schichten des Oberpliocäns lassen erkennen, dass der südwestdeutsche oberpliocäne Süsswassersee von Osten, aus dem heutigen Maingebiete, Zuflüsse erhielt, dass also schon zur Oberpliocänzeit Thalfurchen existirten, in welchen zur Diluvialzeit enorme Trümmermassen des Obermaingebietes in unsere Landschaft transportirt worden sind.

Die als mitteloligocäne Strandgebilde kartirten fossillosen mächtigen Schottermassen gehören dem ältesten Diluvium an.

Die vorliegende Beschreibung soll nur eine übersichtliche Darstellung bieten, in welcher die neu gewonnenen Thatsachen und die daraus abgeleiteten Vorstellungen mit den Forschungen von O. Boettger, C. Chelius, K. von Fritsch, C. Koch, R. Lepsius, R. Ludwig, A. von Reinach, F. Rolle, Fr. von Sandberger, W. Schauf, E. Spandel, G. Theobald, O. Volger u. A. verknüpft sind.

Weitere Mittheilungen über die Geologie des hier beschriebenen Gebietes behalte ich mir vor.

Die einzelnen Schichtenstufen des Tertiärs und Diluviums.

Tertiär.

Marines (= Unteres und Mittleres) Mitteloligocän (bα).

Das marine, untere und mittlere Oligocän gliedert sich in:

1. Den sogenannten Meeressand, eine Ablagerung, die sich in relativ seichtem Meer auf denudirter Oberfläche beim Eindringen des Meeres zum Beginn[1]) der Mitteloligocänzeit in nicht bedeutender Mächtigkeit absetzte. Seine Fauna ist besonders von Weinheim bei Alzey und von Waldböckelheim bekannt.

2. Den Rupelthon, der, in tiefem Meere abgesetzt, auch eine entsprechende Fauna führt und eine bedeutende Mächtigkeit erlangt hat.

Der sogenannte **Meeressand.** Wie an den Vogesen und am Odenwald, so haben sich auch an den südlichen Taunushängen Gebilde gefunden, die sich durch ihre Fossilien als mitteloligocän und durch ihre Beschaffenheit als Strandgebilde darstellen.

Es ist klar, dass, da die hangenden Mitteloligocänschichten sich in einem durch Senkung bedeutend vertieften Becken abge-

---

[1]) Die eocänen Sedimente des Rheinthales reichen nicht bis in unser Gebiet; eine Beobachtung von Hrn. Carl Jung scheint jedoch zu erkennen zu geben, dass sie weiter nördlich reichen, als bisher bekannt ist. Hr. Jung fand zwischen Westhofen und Enzheim rechts der Chaussee auf der Höhe einen dichten splitterigen Kalk anstehend, der sehr dem obersten Jurakalk beim Rheinfall von Laufen ähnelt, von Prof. Andreae aber als Buchsweiler Kalk erkannt wurde, dessen nördlichstes bekanntes Vorkommen bisher Ubstadt und Matsch war; Fossilien — Limnaeen, Paludinen, Planorben etc. sind jedoch im Westhofer Kalk noch nicht beobachtet worden. Hier sei noch eine andere Beobachtung von Herrn C. Jung erwähnt, welcher in Kirchheimbolanden *Panopaea Heberti*, ein Meeressand-Fossil, gesammelt hat.

lagert haben, der Meeressand nur oberflächlich erhalten bleiben konnte, wenn die Ufer der Bucht, deren Sedimente der sogenannte Meeressand sind, über die Verwerfungslinien hinaus, auf die Felsen des Grundgebirges reichten. Es ist nur besonderen Umständen zuzuschreiben, dass diese Strandabsätze nicht alle bis auf die letzte Spur von den diluvialen Fluthen, die sich in ungefähr gleicher Höhe bewegten, weggeschwemmt wurden. Es ist daher auch wenig wahrscheinlich, dass solche noch mehrfach aufgedeckt werden.

Die innerhalb der Verwerfungen liegenden mitteloligocänen Meeressandbildungen müssen wir daher in der Tiefe suchen; es müssten denn innerhalb der Senke Partien existiren, welche jene Senkung nicht mitgemacht haben.

So würden also örtlich dreierlei Meeressandbildungen zu unterscheiden sein:

1. solche, welche, von der Denudation verschont, auf dem Gebirge aufruhen,
2. solche, welche in der Tiefe der Senke liegen und
3. solche, welche innerhalb des Beckens auf einem nicht oder weniger gesunkenen Meeresboden abgesetzt wurden.

Auf dem Gebirge liefern folgende Punkte Strandgebilde aus dem Beginn der Mitteloligocänzeit:

Geisenheim. — Von diesen Ablagerungen geschieht 1853 von Sandberger in seinen »Untersuchungen über das Mainzer Tertiärbecken« S. 5 und 6 Erwähnung. Es heisst darin: »Die beiden äussersten Ablagerungen finden sich bei Eschbach unweit Landau und am Rothenberg bei Geisenheim . . . . Zwischen Geisenheim und Rüdesheim wird das sehr eisenschüssige Conglomerat von mehr oder weniger zerkleinerten und abgerollten Fragmenten der Schiefer und Quarzite des Taunus gebildet.«

In seiner geognostischen Skizze des Taunus, 1851, S. 8 und 9, bemerkt er: »Die betreffende kleine Tertiärablagerung am Rothenberg ist so hoch mit Löss bedeckt, dass sie nur auf grössere Erstreckung sichtbar wird, wenn die Lössdecke durch Gewässer durchbrochen und weggespült wird.«

Nach diesen und brieflichen Mittheilungen von Sandberger's kommen hier folgende Fossilien vor:

Pectunculus crassus Phil. (*obovatus* Lam.)
» *arcuatus* v. Schloth. (*angusticostatus* Lam.)
Ostrea callifera Lam.
Corbula subpisum d'Orb. (*subpisiformis* Sandb.)
Cardium tenuisulcatum Nyst
Calyptraea striatella Nyst
Natica gigantea Al. Br. (*crassatina* Lam. sp.)
» *Guillemini* Payr. (*Nystii* d'Orb.)
Cerithium laevissimum v. Schloth. sp.
» *lima* Desh.
Teredo anguinus Sandb.

Nach Mittheilungen von Hrn. Prof. v. Sandberger hat s. Z. Dr. Gergens hier eifrig gesammelt, und es waren die Weinbauern, welche ihm das Material lieferten. In der Folge scheint der Fundpunkt verloren gegangen zu sein; ich habe mich sehr bemüht, ihn wieder ausfindig zu machen, was schliesslich durch die gütigen Mittheilungen v. Sandberger's, besonders aber mit Hülfe von Hrn. A. Reuss in Geisenheim durch Hrn. Gergens jun. gelang.

Es sind zwei Bänke gröberen, eisenschüssigen Conglomerates, welche, ungefähr O.-W. ziehend und auf dem Phyllitquarzit aufruhend, wenige Meter unter dem Gipfel des Rothenberges bei Geisenheim auf der Nordseite desselben sich finden. So mehr geschützt, haben sich die Strandgerölle erhalten. Es ist aber auch die Festigkeit des Conglomerates, welche diese tiefsten Tertiärbildungen, nachdem daselbst die jüngeren Tertiärschichten abgeschwemmt worden sind, bis heute ausdauern liess. Die etwas abgerundeten Geschiebestücke von Quarz und Quarzit erreichen eine Dimension von 4—5 ^{cm}. In Partien, die wenig Geröllstücke enthalten und daher reicher an Sand und Kittmittel sind, sieht man die Spuren von Meeresconchylien in Gestalt von Hohlabdrücken und Steinkernen zahlreich und auch leidlich mannigfaltig; man sammelt sie am besten in Rosseln, d. s. Steinhaufen, welche beim Bearbeiten des Bodens aus den zunächst gelegenen Rebgärten zusammengetragen werden.

Zu obigen Fossilien füge ich nur noch

Cytherea splendida Mer. und
Pecten sp.

Nach Angabe von Hrn. Gergens jun. liegt eine Austernbank westlich und 20—25^{m} tiefer.

Der Gipfel des Rothenberges hat 492′ Meereshöhe, so dass also die absolute Höhe jener Bänke ungefähr 140^{m} ist.

Von Büdesheim bei Bingen, am Südabhange des Rochusberges, besitzt Hr. Spandel Steinkerne von *Pectunculus*.

Waldlaubersheim. — Von dem Plateau südwestlich von Bingen bespricht Lepsius (das Mainzer Becken S. 35) ein Vorkommen von Meeressand, das demnach die Verbindung zwischen Geisenheim und Waldböckelheim herstellt.

Nach gefälliger Mittheilung von Hrn. v. Reinach liegen etwa 2^{km} südlich von Waldalgesheim am Südhang eines langgestreckten Quarzitrückens nach Waldlaubersheim zu in geringer Entfernung von einander zwei Sandgruben. In denselben wechseln Schichten feinkörnigen Quarzsandes mit solchen ziemlich fest verkitteten gröberen Materiales — Korngrösse etwa eine Linse. In den letzteren hat v. Reinach als Abdrücke oder Steinkerne gesammelt: *Pectunculus obovatus*, *Cardium* sp., *Cytherea incrassata*, *Cytherea splendida*, *Cassidaria depressa* und *Balanophyllium inaequidens*.

Diese Localität mit einem dem Geisenheimer Conglomerat ganz entsprechenden Gestein liegt in ungefähr 270^{m} abs. Höhe.

1,5^{km} westlich und ziemlich in gleicher Höhe liegen Sandgruben, welche gelben Sand mit gröberen Quarzkörnern, jedoch ohne Petrefakten enthalten. Zwischen diesen Sandgruben und zwischen Weiler, an der Nordseite obigen Höhenzuges, liegt die Muthung »Rüdesheimer Wald« (in etwa 230^{m}), und hier im Wald fand v. Reinach Blöcke eines groben Conglomerates, welches ebenfalls Petrefakten führte. Es sind dies: *Pectunculus obovatus*, *Pectunculus angusticostatus*, *Arca rudis* (Abdruck) und Steinkerne von *Teredo*. Diese Blöcke liegen jedoch hier nicht an primärer Lagerstätte; beim Schurfe wurden nämlich solche in Lehm eingelagert angetroffen.

Hallgarten. — Etwa 1 km südwestlich von Hallgarten entdeckte C. Koch in der zur Gemarkung Oestrich gehörigen Sandgrube[1]) »in einer zu Sandstein verkitteten, mittelkörnigen, sehr dunkel gefärbten Schicht zwei undeutliche, aber erkennbare Abdrücke von *Pectunculus*.« In Begleitung von Koch fand ich auch einen schlechten Steinkern. Der Fundort ist auf der Koch'schen Karte nicht notirt.

Dieses aus kleineren (3—4 mm), wenig gerundeten Trümmern bestehende, gleichförmig erscheinende Conglomerat ist nicht so fest wie das von Geisenheim. Es stellt eine niedere, durch die Sohle der Sandgrube ziehende Bank dar, deren lithologische Beschaffenheit sich deutlich von dem darauf gelagerten gelblichen pliocänen Quarzsand abhebt. Hier demonstrirt sich demnach die vor der Oberpliocänzeit geschehene Verwitterung und Abspülung in grösstem Maassstabe, da der ganze Complex tertiärer Schichten bis herab zum Meeressand beseitigt ist.

Dass aber diese Schichten wirklich den Meeressand überlagert haben, erkennt man aus dem Vorkommen von Hydrobienkalk, den Koch in 830—853' (= 259—265 m) Höhe bei Bubenhausen unweit Rauenthal innerhalb des Gebirges constatirt hat[1]).

Als Liegendes des Meeressandconglomerates von Hallgarten ist das Gebirge nicht unmittelbar, sondern nur aus dem Zusammenhang der südwestlich und nordöstlich anstehenden Taunusschiefer zu erkennen. Die absolute Höhe der oben beschriebenen Bank mit *Pectunculus*-Spuren beträgt ungefähr 615' (= 190,5 m).

Medenbach. — Weit ab, in nordöstlicher Richtung, befindet sich die dritte Fundstelle am Südabhang des Taunus, deren Entdeckung O. Boettger zu danken ist; sie ist nicht viel ansehnlicher als die eben beschriebene von Hallgarten. Direkt hinter dem Ort auf einer über die Thalfläche links des Medenbaches nur etwa 1—1,5 m sich erhebenden Terrainstufe liegen zwei kleine Sandgruben. In denselben sieht man kantige Geschiebe von Quarz- und Phyllitschiefer, welche in der unteren Schicht zum Theil mit Kalk verkittet sind. Die obere Schicht wird durch ein nicht völlig durch-

---

[1]) Erläuterungen zu Blatt Eltville S. 35.

gehendes Lettenlager von der unteren getrennt. Kleine kreidige Kalkconcretionen sind zahlreich. Diese Ablagerungen geben sich auch links am Bord des steil gegen Wildsachsen aufwärts führenden Pfades durch die ihnen eigenen Fossilien zu erkennen. Es sind Trümmer von Schalen der *Ostrea callifera*, Schlossfragmente u. s. w. von *Perna* und Zähne von *Lamna*. BOETTGER hat daselbst auch einen *Balanus* auf einer Auster sitzend gefunden – der klarste Beweis, dass diese Trümmer eine Meeresstrandbildung und keine fluviatile Ablagerung sind (Königstein S. 27). Diese Ablagerung fällt noch in das beiliegende Kärtchen. Die absolute Höhe des Medenbacher Mitteloligocänsedimentes liegt in 650—670′ (= 203 bis 209^{m}); unter ihm muss der Phyllit durchziehen, den man südlich von Medenbach gegen Breckenheim anstehend sieht. Dass in Medenbach BOETTGER auch Meeresthon gefunden hat, ist schon S. 26 erwähnt; auch v. REINACH gibt den Rupelthon an und zwar in ca. 220^{m} Höhe (Jahrb. d. nass. Ver. f. Naturk. 1890, S. 38).

Innerhalb der Senke ist das mitteloligocäne Conglomerat erkannt:

bei Oestrich, wo es bei einer Bohrung (SANDBERGER, Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens 1863, S. 406), auf Sericitschiefer und Quarzit auflagernd und von Rupelthon überlagert, angetroffen wurde. Dass das Hangende des Conglomerates Rupelthon ist, scheint aus dem citirten Profil (S. 161) ersichtlich.

Leider fehlt bei dieser interessanten Mittheilung SANDBERGER's die Angabe von Maassen, sodass die absolute Höhe des Meeresconglomerates, und damit die Höhendifferenz zwischen ihr und der Höhe desselben Horizontes bei Hallgarten unbekannt ist.

Wiesbaden. — Von dem vor kaum 2 Jahren 800^{m} südlich von Wiesbaden im neuen Schlachthaus 236^{m} tief niedergestossenen Bohrloch ist schon die Rede gewesen. Folgendes ist die Aufstellung nach v. REINACH[1]):

der Cyrenenmergel ist anstehend bei 120^{m} Teufe bis bei 218^{m} Teufe; bei 218^{m} ist grauer Letten mit unbestimmbaren Conchylien und Fischresten notirt;

---

1) Jahrbuch d. nass. Ver. f. Naturk. 43, 1890, S. 36.

der Rupelthon ist bei $224/25^m$ Teufe als bräunlich-grauer Letten mit viel Foraminiferen aufgeführt,

der Meeressand von $227-232^m$ Teufe, und zwar in $227/29^m$ als Rollstücke von Sericitgneiss mit Sanden und vielen abgeschliffenen Muschelbruchstücken, von denen nur *Ostrea* (*callifera* LAM. ?) bestimmbar war, bei $230/32^m$ als in feinkörnigen Sand verwandelter, zertrümmerter Sericitgneiss, worin einige Bruchstücke von *Ostrea* sich befinden;

das Liegende ist bei 236^m Teufe als anstehender Sericitgneiss erreicht.

Nach ANDREAE's Bestimmung der Foraminiferen dürfte der Rupelthon in diesem Bohrloch den Amphisyle - Schichten des Rupelthones angehören. Die Beschaffenheit des sog. Meeressandes scheint mit derjenigen bei Medenbach am nächsten übereinzustimmen.

Am gründlichsten kennt man die innerhalb der Senken in beträchtlicher Entfernung vom Gebirge gelegenen Sedimente aus dem Beginn der Mitteloligocänzeit aus dem Vilbeler Waldschacht durch BOETTGER. Denselben hat s. Z. VOLGER auf Steinkohlen durchteuft. Aus 120′ (=$37{,}5^m$) Teufe beschreibt BOETTGER in seiner Inauguraldissertation (»Beiträge«, S. 15 und 16) eine unter 60′ mächtigem Rupelthon[1]) liegende und auf Rothliegendem aufsitzende, seltsame Ablagerung. Ich recapitulire dieses wichtige Profil, da BÖTTGER's Inauguraldissertation wohl nicht leicht erreichbar ist.

»Nach unten geht der Thon ganz allmählich in einen tiefschwarzen Sand und schliesslich in ein grauschwarzes, lockeres, thonig-kalkiges Quarzgeschiebelager über, das in seinen oberen Lagen noch Abdrücke von *Tylodina* und *Nucula*, in seinen unteren, mehr kalkigen Partien dagegen ziemlich häufig Zähne von Haien und anderen Meeresfischen eingebacken enthält. Die in dieser Schicht auftretenden Geschiebe sind scharfkantig und äusserlich von Eisenoxydulsilicat grüngefärbt. Darunter liegt in etwa

---

[1]) Den Rupelthon bedeckte ca. 50′ starker Löss.

120′ Teufe in geringer Mächtigkeit festes unzersetztes Conglomeratgestein, welches aus vielen kleinen Quarz-, Thon- und Schieferbröckchen bestand, die mit kohlensaurem Kalk und Sphärosiderit verkittet sind. Es enthält dieses Gestein viel Grüneisenkörner und nicht selten die Hohlräume von Schnecken und Muschelarten. Unter diesen Schichten folgen in über 30′ Mächtigkeit Lagen von lebhaft gefärbten mennigrothen und weissen, vielfach gebänderten kalkigen Sanden, welche zum Theil abgerundete Geschiebe enthalten und nach VOLGER noch zum Tertiär gehören; darunter zuletzt fester Sandstein des Rothliegenden.«

Jene Schnecken- und Muschelarten sind solche, die nur im Horizont des Meeressandes vorkommen.

Rücksichtlich des Kalkgehaltes stimmen auch die Sande und Knauerlagen von Weinheim[1]) und Waldböckelheim[2]) überein, woselbst manche Lagen richtiger als sandige Kalksteine zu bezeichnen sind. Der Meereskalk von Vilbel liegt nach Obigem in ungefähr 85^{m} Meereshöhe.

Meereskalk im NEUBECKER'schen Bohrloch. — Eine Tiefbohrung fand vor einigen Jahren dadurch, dass ihr Endzweck — Gewinn von Wasser — erreicht wurde, ihren Abschluss in der NEUBECKER'schen Fabrik in Offenbach a/M. Während der ersten 100^{m} wurde fast ausschliesslich blauer Thon durchbohrt. Unter dem Rupelthon und unmittelbar auf Rothliegendem sass eine nach Mittheilungen von Herrn NEUBECKER ca. 8^{m} starke Kalkschicht[3]). Dieser weissliche Kalk ist dicht und zeigt Quarzkörner eingebacken, ist also wohl ein Aequivalent des Meereskalkes im Waldschacht von Vilbel. Er liegt ungefähr in der Höhe des Meeresspiegels, so dass die Höhendifferenz in der Lage des sog. Meeressandes am Gebirge und im Becken ungefähr 300^{m} ausmacht.

Dass im Brunnenschacht des Röderspiess im Mainthal oberhalb Frankfurts sich kein Meereskalk als Zwischenschicht zwischen Rupelthon und Rothliegendem vorfand — es liegt jener Schacht

---

[1]) SANDBERGER, Untersuchungen über das Mainzer Tertiärbecken u. s. w. 1853, S. 6.

[2]) Senck. Ber. 1886, S. 138.

[3]) Senck. Ber. 1885, S. 256.

ziemlich in der Linie Vilbel - Offenbach und zwischen diesen beiden Orten — mag wohl davon herrühren, dass der kalkig entwickelte Meeressand nur in den Depressionen der sehr unebenen Oberfläche des Rothliegenden sich abgelagert hat, dass aber jene Stelle, an welcher im Schacht der Thon auf Rothliegendem aufsitzt, eben keine solche Depression ist.

Bis vor kurzem war als einzige Stelle, die den Absatz aus frühster Mitteloligocänzeit innerhalb des Beckens noch oberflächlich, wie auf einer Klippe aufruhend, zeigt, das Tertiär auf dem Niederberg in Vilbel bekannt. Dieselbe erwähnt BOETTGER zuerst und nur kurz in seiner Inauguraldissertation 1869, S. 15 und gibt dann im 13. Ber. d. Ver. f. Naturk. in Offenbach 1871/72, S. 70 von derselben Localität folgendes Profil der Tertiärschichten von oben nach unten:

1) Grauer Rupelthon	5′	
2) Weisser zerklüfteter Kalkmergel in einer Bank	»	1,5″
3) Eisenoxydreiches Gerölle mit kleinen Geschieben von Quarz, die durch kalkiges Bindemittel verkittet sind, darin häufig *Lamna*zähne und Splitter von *Dadoxylon*[1])	»	3,5″
4) Grünlich gefärbte, gröbere Geröllbank mit denselben Petrefacten	»	4,5″
5) Weissgelbe feine Kalkmergel ohne Kieslagen und Versteinerungen . .	»	6,0″
	6′	5,5″

darunter

6) Glimmerige röthliche Thone, fein geschichtet	»	6,5″
7) Mächtige Bänke von Sandstein . .	»	—

[1]) Die Trümmer dieser verkieselten Holzstämme stammen aus dem Rothliegenden, wovon ich mich 1889 überzeugen konnte; bei der Festigkeit und Härte derselben ist es nicht zu verwundern, dass wir sie auf dritter und vielleicht auf vierter Lagerstätte im Diluvium und Alluvium häufig antreffen.

Vor 7—8 Jahren wurden auf einer Excursion mit meinen Hörern in dieser unbedeutenden Ablagerung zahlreiche Haizähne gefunden; jetzt ist sie durch den Ausbruch des Rothliegenden Sandsteines darunter beseitigt, oder sie ist verschüttet und nicht zugänglich.

Von bedeutenderer Mächtigkeit beobachtete ich den Meeressand in dem benachbarten Steinbruch (Riedinger); hier liegt derselbe ungeschichtet in einer von dem rothen Letten gebildeten Mulde, die erst kürzlich blossgelegt worden ist; im Sand sind Trümmer verkieselter Holzstämme und Eisenconcretionen eingelagert, in grösserer Menge aber auch kantige Blöcke aus dem zunächst gelegenen Rothliegenden. Kleinere Geschiebe sind zu Conglomeraten verkittet, und in diesen sieht man Schalenfragmente; *Lamna*-Zähne sind bisher noch nicht aufgefunden worden.

Büdesheim in der Wetterau. — Durch die Entdeckung von Sand und Geröllen unter Rupelthon bei Büdesheim[1]) durch v. Reinach ist die Ausbreitung des sog. Meeressandes noch 5^{km} nordöstlich von Vilbel wahrscheinlich; es ist wenigstens das Nächstliegende, den unmittelbar unter dem durch Conchylien und Foraminiferen festgestellten, von Septarien reichlich durchspickten Rupelthon befindlichen Sand für mitteloligocänen Meeressand zu halten, wenn auch dieser Sand fossillos erscheint. Soweit man den Meeresthon unterlagernden Sand- und Geröllschichtencomplex kennt, hat er eine Mächtigkeit von ca. $3{,}5^{m}$.

Soweit bisher bekannt, bezeichnet also der Meeressand von Büdesheim ungefähr die nördlichste Grenze der frühmitteloligocänen Meeresbucht.

Wenn sich die Meeressand- und Kalkbildungen in unserem Gebiet überhaupt durch ihre geringe Mächtigkeit auszeichnen, so liegt uns auf dem Niederberg die nach Maass und Physiognomie unansehnlichste vor.

Die Art und Form dieser Strandgebilde entspricht der grossen Entfernung ($270—300^{km}$) der Taunusufer von dem offenen Meer, das wohl erst in der Schweiz zu suchen ist. West-

---

[1]) Ber. d. Wetterau. Ges. f. d. ges. Naturk. zu Hanau 1887—1889, S. 79.

liche Verbindungen[1]), also mit dem Pariser Becken, sind zwar schon behauptet, aber noch nicht durch verbindende Ablagerungen belegt worden.

Die Strandgerölle. — Die übrigen auf der geologischen Karte als aus der Zeit des Meeressandes stammend notirten Ablagerungen gehören zum grössten Theil dem ältesten Diluvium an, in welchem auch erst Lydit, der von Koch und von mir bei Schloss Vollraths gefunden wurde, zu erwarten ist. Einen grösseren Gegensatz als die sog. Strandgerölle und den Rupelthon, die doch zeitlich einander folgen sollten, kann man sich nicht denken.

Nicht unwesentlich anders ist das Verhältniss zwischen den durch Fossilien erkannten mitteloligocänen Strandbildungen und dem Schichtengebilde, das, allerdings in beträchtlicher Tiefe abgesetzt, eine seinem Absatz voraus- oder parallel gehende Senkung erkennen lässt.

Es ist die bedeutende absolute Höhe[2]) des mitteloligocänen Wasserspiegels, aus welcher wohl die Deutung beträchtlicher ausgedehnter Diluvialterrassen als mitteloligocäner Strandbildungen erwuchs. Durch die ältesten Diluvialfluthen, die eine mit jener ziemlich übereinstimmende Höhe erreichten, ist uns aber auch die arge Lückenhaftigkeit der mitteloligocänen Strandbildungen verständlich.

Neben dieser Uebereinstimmung existirt zwischen den diluvialen, durch Brauneisen verkitteten Conglomeraten und zwischen den Meeressand-Conglomeraten von Hallgarten, Geisenheim und Waldlaubersheim eine lithologische, in sofern als es bei den ersteren auch solche gibt, in welchen die Trümmer von verschiedener Grösse eine geringe Rundung an den Kanten zeigen. Dass die lithologische Beschaffenheit der Trümmer selbst eine übereinstimmende sein kann, versteht sich in sofern von selbst, da es doch zur mittleren Oligocänzeit wie zur ältesten Diluvialzeit dasselbe Taunusgebirge war, das sie lieferte. Wir müssen uns daher

[1]) Andreae und Kilian. Briefwechsel über das Alter des Melanienkalkes und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal. Bes. Abdruck aus d. Mitth. d. Commission f. d. geol. Landes-Untersuchung v. Elsass-Lothringen. Bd. I.

[2]) Heppenheim 300^{m} (Lepsius, Mainzer Becken, S. 49); Waldböckelheim 300^{m} (Senck. Ber. 1886, S. 137).

betr. der Deutung entschieden an die Art der Ablagerung und an das Vorhandensein, resp. den Mangel an Fossilien, halten.

Schwieriger als anderswo ist die Deutung einzelner Profile, die sich in der Höhe zwischen Lorsbach und Langenhain, links der Strasse im Wald, darbieten. Die Ablagerungen sind dort in 4—5 Kies- und Sandgruben aufgeschlossen. Bedeutend ist der östlichste Aufschluss in der Lorsbacher Sandgrube, welche wechsellagernde Kies- und Sandschichten zeigt, unter welchen da und dort Partien durch Brauneisen zu mehr oder weniger starken Knauern verkittet sind; diese deutliche Terrasse hat 8—10^{m} Mächtigkeit. Ebenfalls Terrassenbildung zeigen die zwei westlichsten Aufschlüsse: die Sand- und die Kiesgrube von Langenhain. In ersterer sind die feineren Sande von weissen Thonlagen durchzogen; gröber ist das Korn in der tiefer gelegenen Kiesgrube; es ziehen sich durch die Schichten 2—4^{cm} starke, schalige Lagen von mit Brauneisen verkitteten Conglomeraten. Indem nun die Kieslage zwischen zwei solchen Lagen auch verkittet ist, wird die Bank, welche ebenso wenig, wie die schaligen Lagen, durchzieht, stärker.

Und so zeigen sich denn in den zwei Anbrüchen, welche in ungefähr gleicher Höhe zwischen den eben beschriebenen gelegen sind, mächtige Bänke von 1 — 1,5^{m} Stärke, die, mehrere übereinander, sich in einer Mächtigkeit von ca. 10^{m} darbieten. Durch den unmittelbaren Zusammenhang der besprochenen Ablagerungen ist es zweifellos, dass sie alle dasselbe Schichtenglied darstellen. Wenn man nun eben in Rücksicht auf die Beschaffenheit der Sedimente in den zwei mittleren Anbrüchen, denen Koch mit Recht die Bezeichnung Steinbruch gibt, von jenem Zusammenhang absieht und wohl den Fund von einem *Pectunculus*-Steinkern u. dergl., wie bei Geisenheim, erwarten könnte, so unterschied sich doch das Lorsbacher Conglomerat vom Geisenheimer durch seine beträchtlichere Mächtigkeit; es ist übrigens trotz eifrigen Suchens noch nie in ersterem eine Spur eines marinen

---

[1]) Die Mächtigkeit ist somit im Aufschluss hier bedeutender, als in der Münsterer Sandgrube unter dem Lorsbacher Kopf.

Fossiles und überhaupt eines Fossiles gefunden worden. So scheint mir die Kartirung meines Freundes KOCH nicht die zutreffende; von einem jüngeren tertiären Horizont als dem mitteloligocänen kann aber überhaupt nicht die Rede sein. Strandbildungen setzen sich aus dem Gestein zusammen, welches das Ufer bildet; so ist es in Medenbach, so auch am Rothenberg bei Geisenheim der Fall. Bei Lorsbach-Langenhain steht aber kein Quarzit an, der zu dem Conglomerat die hauptsächlichsten Trümmer hätte liefern können, sondern wie bei Medenbach Phyllit, an den sich Rothliegendes anlegt. Die Medenbacher mitteloligocäne Strandbildung ist die den Lorsbacher Conglomeraten zunächst gelegene, lithologisch aber von denselben sehr verschieden, obwohl das Ufergestein hier dasselbe ist.

Rupelthon. — Betreffs der Verbreitung des Rupelthones trage ich nur noch nach, dass derselbe wohl nur oberhalb Breckenheim auf Rothliegendem lagert, so dass das Meeresufer zur Zeit des Rupelthones nur selten über die Verwerfungslinie übergegriffen zu haben scheint.

Den Listen der Fossilien aus dem Rupelthon, welche BOETTGER (»Beiträge« 1869, S. 16—18), v. FRITSCH (Senck. Ber. 1870/71, S. 36—40), KOCH (Erläut. zu Batt Hochheim 1880, S. 13) und SANDBERGER (Conchylien des Mainzer Beckens 1863) gegeben haben, und welche von R. LEPSIUS (das Mainzer Tertiärbecken 1883, S. 66—73) und von A. ANDREAE (Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, II. Theil 1884, S. 168) zusammengefasst worden sind, füge ich hier noch das bei, was BOETTGER im XII. Ber. des Offenbach. Ver. 1870, S. 71 mitgetheilt hat, und was von mir derweilen gesammelt worden ist:

Halitherium Schinzi KAUP, eine *Ulna* leg. BOETTG. Flörsheim.

Halitherium sp. zahlreiche Skelettheile in der Sammlung des Ver. in Offenbach, vom Erlenbruch bei Offenbach.

Myliobatis toliapicus AG. Gaumenplatte, Flörsheim.

Notidanus recurvus AG., ein Zahn, Flörsheim.

Galeocerdo aduncus AG., Zähne, Flörsheim.

Die mancherlei Funde von Knochenfischen warten noch näherer Bestimmung; darunter ist eine Trichiuriden- oder Xiphiuriden-Form und ein *Lepidopus* sp. zu nennen.

Callianassa Michelottii MLN. EDW. leg. BOETTGER, Offenbach.
Callianassa Ledae V. FRITSCH leg. BOETTG., Offenbach.
Pollicipes? sp. leg. BOETTG., Offenbach.
Phasianella ovulum? Phil.? sp. leg. BOETTG., Offenbach.
Dentalium? sp. n. leg. BOETTG., Offenbach.
Murex tristichus BEYR. leg. BOETTG., Offenbach.
Fusus elongatus NYST leg. BOETTG., Offenbach.
Pleurotoma belgica GOLDF. leg. BOETTG., Offenbach.
» *Selysii* DE KON. var. *gracilis* SANDB. leg. BOETTG., Offenbach.
Pleurotoma latislavia BEYR., Flörsheim.
Chenopus speciosus V. SCHLOT., Erlenbruch bei Offenbach.
Cancellaria minuta A. BRAUN, leg. BOETTG., Offenbach.
Pholadomya Puschi GOLDF., leg. BOETTG., Breckenheim (Senck. Ber. 1882/83, S. 264).
Cytherea incrassata SOW., Flörsheim; leg. BOETTG., Vilbel und Offenbach.
Cardium sp. aff. *anguliferum* SANDB., leg. BOETTG., Offenbach.
Pectunculus obovatus LAM. leg. BOETTG., Offenbach.
» *angusticostatus* LAM., leg. BOETTG., Offenbach.
Axinus unicarinatus NYST leg. BOETTG., Offenbach.
Pecten pictus GOLDF. leg. BOETTG., Breckenheim.
Terebratulina sp. n. leg. BOETTG., Offenbach.
Schizaster? acuminatus GOLDF., leg. BOETTG., Offenbach.

Ueber die Fischreste des Rupelthones stehen uns in Bälde von A. ANDREAE, über die Foraminiferenfauna von E. SPANDEL weitere Mittheilungen in Aussicht.

Von den fossilen Pflanzen von Flörsheim gab GEYLER (Senck. Ber. 1883, S. 285—287) eine Liste; zu derselben sind noch folgende ebenfalls von GEYLER im Senckenbergischen Museum aufgestellte Pflanzenreste hinzuzufügen:

Bambusa sepultunculus Ung.
Terminalia Fenzliana Ung. Frucht?
Embothrytrites leptospermos Ett.

Was nun die Gliederung des so mächtigen Rupelthones angeht, so ist zweifellos, dass die im Main bei Offenbach-Fechenheim anstehenden, Fischreste und Nodosarien führenden Thone, weil sie jedenfalls nicht tief unter dem feinsandigen Thon der Offenbacher Brücke gelegen sind, oberen Horizonten angehören. In Flörsheim, am Erlenbruch bei Offenbach u. s. w. ist die Oberfläche des Rupelthones eine denudirte und der Betrag der Denudation nicht zu schätzen. Aus den Flörsheimer Profilen scheint ersichtlich, dass erst in einer gewissen Tiefe die von Norden eingewanderte *Leda*, wenigstens in grösserer Menge, auftritt; in der westlichen Grube daselbst liegt *Leda* 14^{m} tief, in der neu angelegten östlichen Grube ungefähr 3^{m} unter der Oberkante des Rupelthones. Eine sichere Gliederung wird wohl nur aus der eingehenden Untersuchung der Vertheilung der Foraminiferen sich ergeben.

In dieser Hinsicht hat eine kürzlich im Offenbacher Bericht 1891, S. 232 — 237 publizirte Arbeit von E. Spandel einen erfreulichen Anfang gemacht; Spandel konnte die oberen Schichten des Rupelthones an der Hand seiner Studien über die Foraminiferenfauna in denselben in der folgenden Weise gliedern. Von oben nach unten folgt:

1) Grauer Sandthon, fossillos, unmittelbar unter dem Schleichsand; Aufschlüsse im Mainbett und bei der Gasbereitungsanstalt (S. 85—87), etwa 10^{m} mächtig. } Oberster Meeresthon.

2) Grüner oder grauer, gelbgeflammter bröckliger sandfreier Mergel; obere Schichten fossilreich, untere Schichten sehr fossilarm. Die oberen Schichten schliessen kleinere unregelmässig begrenzte Kalkconcretionen und Gypskrystallrosetten ein, die unteren Schichten enthalten sehr zahlreich kleine röhrige Kalkconcretionen und Thoneisen- } Grüner Meeresthon (nach Weinkauff.)

klümpchen; Aufschlüsse am Klingenrain, in der Gerberstrasse, in der Bismarckstrasse und der südlichen Kaiserstrasse (S. 75 und 76); etwa 8^m mächtig.

3) Hellgrauer bröckliger sandfreier Mergel mit Ausscheidungen von Kalkmehl, mit Thoneisenklümpchen und auffallend dünnschaligen Foraminiferen; 2^m mächtig. Daran schliesst sich eine Schicht eines in nassem Zustande dunkelgrauen sandfreien fossilreichen Thones, circa 2^m mächtig.

Grüner Meeresthon (nach Weinkauff.)

4) Dunkelbraungrauer schiefriger Sandthon mit grauen kalkhaltigen und gelbbraunen sandreichen Zwischenlagen, mit Septarien und Gypskrystallen, mit vielen Fischresten, wenig Weichthier- und Foraminiferenresten, öfter auch Pflanzenresten. Aufschlüsse im Mainbett längs der Obermainstrasse, bei Fechenheim (S. 86) und an der Sprendlinger Strasse (S. 75), besonders auch Flörsheim (S. 25); über 15^m mächtig. Es sei noch besonders darauf hingewiesen, dass die tiefsten Schichten des mächtigen Rupelthon-Schichtencomplexes bei Vilbel anstehend oder in der Tiefe sind, weil sie hier unmittelbar auf Meeresthon aufruhen.

Fischschiefer (Amphisylenschiefer).

Eine Analyse des Offenbacher Rupelthones von Erlenbruch hat Dr. Th. Petersen im XII. Ber. des Offenb. Ver. 1870/71, S. 94 publicirt.

Oberes Mitteloligocän (Cyrenenmergelgruppe) (b β).

Boettger hat den Schichtencomplex zwischen Rupelthon und Cerithienschichten unter dem Namen »Cyrenenmergelgruppe« (Senck. Ber. 1873/74, S. 50—102) zusammengefasst. Ich folge ihm, da auch die oberen Meeressande wegen der Beimengung

brackischer Thiere mit dem eigentlichen brackischen Cyrenenmergel verknüpft sind, und überhaupt der ganze Schichtencomplex die langsame Wandlung darstellt, welchen eine rein marine Fauna in Folge der Abnahme des Salzgehaltes des Wassers und des Hinzutrittes von Brackwasser- und Süsswasserthieren erfährt. Ausserdem werden die Verhältnisse im Becken durch locale facielle Entwickelungen beeinflusst. Die Cyrenenmergelgruppe gliedert sich von unten nach oben in folgende Schichtstufen:

I. Die unteren Schleichsande und Schleichsandsteine. Sie schliessen sich durch die marine Fauna, welche sie auch in dem hier behandelten Theil des Mainzer Beckens (Nieder-Walluf) enthalten, an die zunächst folgende Schichtstufe.

II. Die oberen Meeressande oder Chenopusschichten, wie sie BOETTGER nach dem Leitfossil *Chenopus tridactylus* nennt.

III. Der eigentliche Cyrenenmergel.

IV. Die Süsswasserschichten. Sie stimmen zeitlich nahe oder völlig mit dem oberen Schleichsande überein.

Den Uebergang von Rupelthon in obigen Schichtencomplex bilden in der Offenbacher und Seckbacher Gegend fossillose feinsandige Thone in ziemlicher Mächtigkeit; sie sind das unmittelbar Liegende der Schleichsande.

Untere Schleichsande und -sandsteine. Dieselben sind vor allem lithologisch charakterisirt, da ihre Beschaffenheit eine sehr leicht kenntliche ist; stratigraphisch stellen sie sandige Schichten dar, die den Cyrenenmergel unterlagern. Lithologisch fast völlig übereinstimmende Sande kommen als Zwischenlager und auch als Hangendes des Cyrenenmergels vor. Der wichtigste und, wie ich in der Abhandlung »über Sande und Sandsteine im Mainzer Becken« dargelegt habe, am allgemeinsten verbreitete dieser Schleichsand-Horizonte ist der unterste, insofern er im rheinhessischen und Frankfurter Becken lithologisch, floristisch und stratigraphisch übereinstimmt, resp. eine durchgehende Schicht bildet, die jeden-

falls die Existenz des Rheinthales, resp. einer grösseren Depression zwischen Rheinhessen und Untermaingebiet zu damaliger Zeit ausschliesst (Senck. Ber. 1884, S. 195—218).

Die Schleichsande, meist von lichtbräunlicher, aber auch graulicher Farbe, sind feine Sande, welche aus splitterigen, niemals gerundeten Trümmern bestehen, die auch bei ihrer Kleinheit sich in ihrem Durchmesser und ihrer Gestalt (Plättchen, Körner, Splitter) sehr verschieden zeigen und etwa zwischen 0,5 — 0,1 ^{mm} schwanken. Die Körner sind von verschiedener Gesteinsbeschaffenheit; Quarzkörner scheinen nur etwa ein Drittel auszumachen; ein anderer Theil ist kohlensaurer Kalk, dessen Menge beim Seckbacher Schleichsand ca. 28 pCt. ausmacht. Dieser Kalk kann nicht, wie beim Kleinkarbener Sand, z. Th. auf Schalentrümmer bezogen werden, da Schalen hier völlig fehlen. Sonst fallen noch gelbliche und bräunliche Trümmerchen auf, ferner glänzend schwarze (? Hornblende), und am auffälligsten sind die oft recht zahlreichen silberweissen Glimmerschüppchen.

Am nächsten, auch dem äusseren Aussehen nach, steht diesen Sanden der Kleinkarbener Cerithiensand, der zwar gröber ist, aber z. Th. zahlreiche gerundete Körner enthält und, nach seinen Bestandtheilen zu schliessen, aus der Zertrümmerung desselben Gebirges hervorgegangen zu sein scheint; er enthält noch reichlicher Glimmerblättchen.

Es sind im Becken noch mehrfach tertiäre Sandhorizonte entwickelt, die sich fast ausschliesslich als völlig kalkfrei darstellen. Die Pliocänsande z. B. bestehen fast nur aus Quarzkörnern, zeigen allerdings vielfach Glimmerflitterchen; letztere fehlen u. a. völlig den als Schleichsande kartirten, oberpliocänen Frauensteiner Sanden. Die pliocänen Sande stimmen überhaupt in allem mehr mit den Sanden des Münzenberger Blättersandhorizontes überein.

Die Schleichsande sind nun häufig durch ein reichliches kalkiges Bindemittel zu plattigem oder auch knauerigem Sandstein verkittet, welcher die Flora jener Zeit dauerhafter aufbewahrt hat, als die lockeren Sande (Stadecken in Rheinhessen).

Hervorhebenswerth ist vor allem, dass die Flora des unteren Schleichsandes viel näher derjenigen des Münzenberger Blätter-

sandsteines steht, als der des Rupelthones (Senck. Ber. 1873/74, S. 103—112, und 1884, S. 197—217). Es gilt dies nicht allein von den Floren von Seckbach, Offenbach, Selzen, Stadecken etc., sondern auch von der ebenfalls von GEYLER bestimmten Flora des von KOCH entdeckten Blättersandsteines von Nieder-Walluf (»Eltvills«, S. 29). Von den 42 Genera, welche bisher von Flörsheim[1]) bekannt sind, sind nur 9 dem Flörsheimer Rupelthon und dem unteren Schleichsand gemeinsam, von den 60 Arten des Flörsheimer Thones sogar nur 5. Aus dem Schleichsande sind 37, zu 26 Gattungen gehörige Arten bekannt.

Wie schon erwähnt, werden bei Nieder-Walluf die Blattabdrücke auch von einigen marinen Conchylien begleitet, darunter Steinkerne von *Sphenia elongata* BOETTG. in grosser Menge; es ist hiernach dieser Sandstein vom Alter desjenigen von Elsheim-Stadecken, von wo BOETTGER freilich eine ungleich reichere Fauna beschreiben konnte, die, abgesehen von den Land- und Süsswasser-Conchylien, fast völlig der Fauna der Chenopusschichten identisch ist (Senck. Ber. 1873/74, S. 95—97).

Dass ich im Schleichsandstein im Main unterhalb Offenbachs und in dem Einschnitt der Wasserleitung der Druckluftanlage daselbst keine Blattabdrücke beobachtete, habe ich schon erwähnt, nichts destoweniger scheint es mir doch zweifellos, dass derselbe dieselbe Schichtenlage darstellt, welcher Geh. Rath GREIM in Offenbach Blättersandstein entnommen hat. Ob aber der Blättersandstein, den VOLGER[2]) als Zwischenlage im Mergel vom Seehof zwischen Sachsenhausen und Oberrad gefunden hat, auch hierzu gehört, ist nicht erwiesen; er kann auch einem höheren Schleichsandhorizont angehören. Im westlichen Theile unserer Landschaft, so bei Wicker, treten an Stelle der Sande meist petrefactenfreie Thone, die glimmerig werden können und dann hier und da Spuren von Pflanzenresten führen (Senck. Ber. 1873/74, S. 92).

---

[1]) Senck. Ber. 1882/83, S. 285—287.

[2]) Beiträge zur Geologie des Grossh. Hessen etc., 1858, I. Heft, S. 28.

Oberer Meeressand. — Dass nicht allein der Schleichsand, sondern in ähnlicher faunistischer Entwickelung der obere Meeressand Rheinhessens in das Frankfurter Becken reicht, dafür hat BOETTGER in seiner Abhandlung über die Cyrenenmergelgruppe (Senck. Ber. 1873/74, S. 93 u. 94) Anhaltspunkte gegeben, deren wir schon bei der Besprechung der geologischen Verhältnisse von Offenbach und Diedenbergen gedacht haben. Sicher gestellt ist der Zusammenhang des westlichen und östlichen Theiles des Tertiärbeckens aus der Zeit des oberen Meeressandes durch die Fauna, die ich in der Schichte 5 des Profils der Ausschachtung für die Druckluftanlage in Offenbach nach dem Main zu gesammelt habe. Die nach dem Trocknen des sandigen Lettens durch Schlämmen gewonnenen Fossilien sind folgende:

	Zahl
Nematura lubricella AL. BR.	selten (6)
» *compressiuscula* AL. BR. . . .	zahlreich
Hydrobia Dubuissoni BOUIL.	2
» *ventrosa v. elongata* AL. BR. .	1
Phasianella ovulum PHIL.	zahlreich
Potamides plicatus (BRUG.)	sehr zahlreich
» *Lamarcki* (BRONG.)	sehr zahlreich
» *acuticosta* BOETTG.	1
Cerithiopsis sp., jung	1
Vermetus aff. *cristatus* SANDB.	1
Litorina obtusangula SANDB., Gewinde auffallend hoch	2
Natica Nysti D'ORB., klein und dickschalig	zahlreich
Chenopus tridactylus AL. BR., Bruchstück	1
Triton, jung	1
Tiphys cuniculosus NYST, jung	zieml. zahlreich
Fusus? jung	1
Pleurotomide, Bruchstück	1
Cylichna sp., ähnlich *C. Laurenti* BOSQ. und wie diese unten spiralig gefurcht, aber oben um das etwas aufgewulstete Ge-	

	Zahl
winde herum ebenfalls mit 3 tiefen Spiralfurchen. Bruchstück	1
Sphenia papyracea Sandb., Bruchstücke .	nicht selten
aff. *Panopaea*	1
Corbulomya crassa Sandb., ziemlich typisch, rechte Schale besser erhalten	sehr zahlreich
Corbula subarata Sandb.	zieml. zahlreich
Syndosmya elegans Desh.	nicht selten
Tellina Nysti Desh.	nicht selten
Caryatis incrassata (Sow.) u. *lunulata* (olim *Cytherea*), zum grossen Theil junge Exemplare	zahlreich
Callista subarata (Sandb.) (*Cytherea* olim)	sehr zahlreich
Cardium scobinula Mer.	zieml. zahlreich
» *planistria* Boettg. (Senck. Ber. 1873/74, S. 85)	zieml. zahlreich
Lucina undulata Lam.	1
Lasaea rosea (Sandb.)	1
Nucula piligera Sandb., Bruchstücke . .	häufig
Mytilus acutirostris Sandb., Bruchstücke	zahlreich
Modiola sp. (? *angusta*), jung	1
Ostrea longirostris [1]), mit mehreren aufsitzenden *Balanus* sp.	1
Cytherideen in thonigen Zwischenlagen .	zahlreich
Balanus sp.	2
Röhrenwurm	5
Quinqueloculina	nicht häufig
Polymorphina	nicht häufig
Cornuspira	2
Galeus tenuis Probst [2]), Zähnchen . . .	1

---

[1]) Diese Ostreenart wurde von C. Koch bei Igstadt gefunden.

[2]) Bei der niederen Stellung der Spitze gegen die Basis könnte der Zahn auch zu *Sciolodon Kraussi* Probst gezogen werden; ein grösseres Exemplar eines solchen Zahnes fand Boettger gelegentlich einer Brunnengrabung an der alten Mühle östlich von Offenbach a/M., und Dr. W. Schauf hat ein solches im Meeressand von Wöllstein in Rheinhessen gesammelt.

Eigentlicher Cyrenenmergel. — Der Cyrenenmergel ist in den letzten 8 Jahren in grösserer Entwickelung in mehreren Schächten offen gelegt worden, so oberhalb Seckbach durch zahlreiche Bohrlöcher und in einem Braunkohlenschacht (Senck. Ber. 1884, S. 168—170); das Bemerkenswertheste ist das Fehlen der Süsswasserschichten[1]) daselbst und das Vorkommen von einigen Skeletresten von *Hippopotamus Seckbachensis* Kink., dann in Schächten, die zur Förderung von Thon angelegt waren, in der Nähe jenes Braunkohlenschachtes an der Nussgartenstrasse, 50^{m} südlich des Eselsweges zwischen Heiligenstock und Bergen. Das Schichtenprofil dieser Schächtchen habe ich oben (»Hochstrassen-Theilscholle« S. 93) schon mitgetheilt.

In der Schicht 13) wurden von Herrn Hisgen mit Schädelbruchstücken vorzüglich erhaltene Zähne eines grossen *Anthracotherium* gefunden, von welchen ich bald im Zusammenhang mit anderen Resten derselben Gattung eine Beschreibung zu geben hoffe. Es sind dies, abgesehen von *Halitherium* im Meeressand und Rupelthon, zusammen mit dem *Hippopotamus Seckbachensis* die ältesten im Mainzer Becken aufgefundenen Säugethierreste. Es sind dies Thiere, welche es erlauben, die Gebilde in dem nun schon ziemlich isolirten, grössten Tertiärbecken Deutschlands mit solchen auswärtiger Tertiärcomplexe dem Alter nach zu vergleichen.

Auf der linken Mainseite oberhalb Sachsenhausen in 138^{m} (Aneroid) Meereshöhe[2]), beim Aufstieg links vom Hainerweg im Garten von Herrn Gärtner Hoffmann in Sachsenhausen, nahe der Kaisertanne gelegen, gönnte ein Brunnenschacht von ca. 40^{m} Teufe einen Einblick in die Folge, das Niveau und die Fauna der Schichten. Ueber Folge und Höhenlage der Schichten ist oben bei Besprechung der Hochstrassen-Theilscholle (S. 92) berichtet.

Aus den thonigen (*a*) und sandigen (*b*)-Schichten unter der Braunkohle sind nach völligem Trocknen folgende Fossilien ausgeschlämmt worden:

---

[1]) Unter den Schalresten befand sich nur eine einzige Limnaeenspindel.

[2]) Nach einer mir durch Herrn Ingenieur Sattler vom städtischen Tiefbauamt gewordenen Notiz ist die absolute Höhe dieses Punktes 144,16^{m} NN.

	a	*b*
Cyrena convexa Brongn. (*semistriata* Desh.)	1	2 jung
Caryatis incrassata (Sow. olim. *Cytherea*)	mehrere Bruchstücke	1 und zahlreiche junge Schalen
Callista subarata (Sandb.)	—	+
Corbula subarata Sandb.	+	+
Cardium scobinula Mer.	+	+
Sphenia elongata Boettg.	—	+
» *papyracea* Al. Br. . , . .	+	+
Syndosmya elegans Desh.	—	+
Tellina Nysti Desh.	+	zahlreiche Bruchstücke
Modiola sp.	—	+
Mytilus acutirostris Sandb.	+	—
Nematura lubricella Al. Br.	sehr zahlreich	zahlreich
» *compressiuscula* Al. Br. . .	sehr zahlreich	zahlreich
Hydrobia Dubuissoni Bruil.	5	3
Phasianella ovulum Phil.	+	3
Potamides plicatus Brug. (v. *enodosa, multinodosa* und *Galeotti*)	nicht selten	sehr zahlreich
Potamides Lamarcki Brongn.	zahlreich	nicht selten
Natica Nysti d'Orb.	+	—
Tiphys cuniculosus Nyst	3 Bruchstücke	1
Odontostoma subula Sandb.	—	+
Balanus sp.	+	zahlreich
Quinqueloculina sp.	häufig	5
Otolithus (*Gobiide*) *dispar* Koken . .	+	—
Fischwirbel von *Gobius* sp.	+	—
Chara Meriani Al. Br.	sehr zahlreich	1 Bruchstück
Verschiedene Früchte und Samen, darunter *aff. Folliculites Kaltennordheimensis* Zenker	+	—
und *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer . .	+	+

Die Petrefacten waren zumeist zerbrochen und z. Th. verrundet, welch letzteres besonders von den Cerithien auffällt. Die etwas grösseren und zarteren Muscheln sind nur in Bruchstücken da und nur aus ihren erhaltenen Schlosspartien erkennbar.

Aus obiger Liste ist heraushebenswerth, dass *Potamides pli-*

catus schon in einer Form erscheint, welche nach oben (Cerithienschichten) zunimmt; es ist nämlich nicht die ächte var. *Galeotti*, sondern nähert sich mehr der var. *pustulata*.

In entgegengesetzter Richtung, also nach der rein marinen Vergangenheit, weisen besonders *Tiphys, Phasianella* und *Odontostoma*. Die Fauna setzt sich also aus Organismen zusammen, die an frühere marine Existenzbedingungen erinnern, und aus solchen, die erst in der Folge (im brackischen Wasser) ihre Hauptentwickelung erleben.

Von der oben mitgetheilten Fauna aus den Ausschachtungen für die Druckluftleitung in Offenbach unterscheidet sich die aus dem Brunnen in HOFFMANN's Garten dadurch, 1. dass letztere das Leitfossil des Cyrenenmergels und höhere Horizonte kennzeichnende Varietäten von *Potamides plicatus* enthält, 2. dass eine ziemliche Zahl mariner Conchylien nicht mehr vorhanden sind: *Chenopus tridactylus*, *Litorina obtusangula*, *Vermetus* aff. *cristatus*, *Cylichna* aff. *Laurenti*, *Corbulomya crassa*, *Lucina undulata*, *Nucula piligera*, *Ostrea longirostris* etc.

Süsswasserschichten. — In der schwarzen, sandig-lettigen Schicht 4, welche nach ihrem Aussehen eine aus zusammengewehten Blättern hervorgegangene Braunkohlenlage darstellt und ganz erfüllt ist mit zerdrückten Planorben, wurden erkannt:

Planorbis cornu Brongn. = *solidus* THO.,
Ancylus decussatus REUSS. und
Limnaeus sp.

Nach diesem Befund und der oben schon mitgetheilten Beobachtung SPANDEL's am Salig (S. 80) steht nun fest, was BOETTGER (Senck. Ber. 1873/74, S. 94) für noch nicht constatirt, aber wahrscheinlich hält, dass nämlich auch im nordöstlichen Theile des Beckens, wenn auch lithologisch anders als im westlichen, — in Rheinhessen und im Rheingau (Hattenheim), — der ächte Cyrenenmergel von Süsswasserschichten überlagert ist. Es ist darum auch nicht zweifelhaft, dass die von BOETTGER seiner Zeit bei Hochheim und Offenbach („Beitrag", S. 20 und 21) und von v. KOENEN bei Gronau (BODENBENDER, Inaugural-

Dissertation, S. 26, und Neues Jahrb. f. Min., 1884, III. Beilageband, S. 128) auf Halden gesammelten Süsswasserconchylien aus dieser Süsswasserschicht stammen. Uebrigens stimmt die Beschreibung, die BOETTGER von der aus dem Massenheimer Schacht („Beitrag“ S. 21 u. 22) gibt, völlig mit der Beschaffenheit derselben am Hainerweg in Sachsenhausen, an der VOLLMAR'schen Fabrik bei Offenbach und endlich dem oberen Kohlenlager bei Diedenbergen (Senck. Ber. 1884, S. 172) überein. Ich beobachtete auch in Diedenbergen dort eine schieferige, braunkohlenhaltige Schichtenlage, welche ziemlich zahlreich specifische Süsswasserschnecken führte. Leider hatte der eben berührte Braunkohlenschacht von Diedenbergen dasselbe Schicksal, wie der von Seckbach und wie alle bisher niedergebrachten, so dass heute im Untermaingebiet keine ältere tertiäre Braunkohle mehr gefördert wird. Die schlechten finanziellen Erfolge mit derselben, die nicht in ihrer Qualität, sondern in ihrer geringen Mächtigkeit und schwierigen Gewinnung (wegen Tiefenlage und Wasserhaltung) und endlich in der Concurrenz mit der Steinkohle begründet sind, werden wohl auch leider für die Folge Unternehmungslustige davon abhalten, sie zu gewinnen, was im Interesse des geologischen Verständnisses und der Kenntniss der oligocänen Thierwelt der hiesigen Landschaft recht zu bedauern ist.

Auf einen Schleichsandhorizont, welcher, nach Hangendem und Liegendem (Senck. Ber. 1882/83, S. 280 und 1884, S. 195) zu urtheilen, der jüngeren Cyrenenmergelzeit zuzählt, habe ich oben schon hingewiesen; es ist der von Sandsteinbänken durchzogene Sand vom Scheelberg zunächst der Strassengabel südlich von Vilbel. Es scheint derselbe die Ablagerung eines Flüsschens zu sein, das vielleicht in den Süsswassertümpel von Massenheim mündete. Die *Melania Escheri* MER.[1]), welche von *Paludina pachystoma* SANDB. in diesem Schleichsandstein begleitet wird, er-

---

[1]) Es ist das Vorkommen am Scheelberg das früheste Auftreten der *Melania Escheri* in unserer Gegend; sie hat, wenn auch stets schwach vertreten, bis ins beginnende Untermiocän ausgehalten; der Horizont an der eisernen Hand, wo BOETTGER die *Melania* fand, ist wohl demselben im Bohrloch der Gebrüder BECKER in Darmstadt (Notizbl. d. Ver. f. d. Erdk. z. Darmstadt, IV. Folge, 11. Heft, S. 5) sehr nahe stehend, auch sehr nahe der oberen Grenze der Cerithienschichten.

innert an einen Horizont, der zwischen Cassel und den nördlichen Partien des Mainzer Tertiärbeckens entwickelt ist und von LUDWIG als Melanienschichten der hessischen Tertiärformation (Palaeont. Bd. 14, S. 10) bezeichnet wurde.

Eine Abnormität in der Schichtenfolge der Cyrenenmergelgruppe hat kürzlich v. REINACH oberhalb Hochstadt durch eine Bohrung festgestellt. In Rheinhessen sind die mitteloligocänen Süsswasserschichten kalkig entwickelt, bilden aber allenthalben das Hangende des ächten Cyrenenmergels; bei Hochstadt ist nun zwar die Süsswasserschicht im Gegensatz zu all den kohlig blätterigen Gebilden mit *Planorbis* etc. im Untermaingebiet und in der Wetterau kalkig entwickelt, hat aber die brackischen Mergel mit *Cyrena convexa* etc. nicht allein als Liegendes, sondern wird auch noch von solchen im Betrage von 5 ^{m} überlagert (Senck. Ber. 1890, S. 127).

Die Münzenberger Sande habe ich im folgenden Abschnitt aufgeführt, wenn ich auch glaube, dass ihre tiefsten Partien mit den obersten Schichten der Cyrenenmergelgruppe in näherer Beziehung stehen, als mit den Cerithienschichten.

Oberoligocän und Untermiocän (Cerithien- und Hydrobien-Schichten[1]).

Sowohl die lithologische Beschaffenheit der hangenden Schichten des Mitteloligocäns, als auch die sich im Wandel der Fauna kundgebende Veränderung der Tiefe des Beckens zeigt

---

[1]) Bezüglich der nach Erscheinen von SANDBERGER, Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt 1870—75, neu beschriebenen Fossilreste aus den Cerithien- und Hydrobienschichten verweise ich auf:

BOETTGER, Clausilienstudien, Cassel 1877.
Palaeontogr. XXIV, S. 188—207.
Ber. d. Offenbacher Ver. f. Naturk. 1883, S. 217.
Senck. Ber. 1884, S. 175 ff., S. 230—280.
Senck. Ber. 1885, S. 187 und 188.
Notizbl. d. D. malak. Ges. 1885, S. 116 und 145.
Notizbl. d. Ver. f. Erdk. in Darmstadt 1886 (IV. Folge, 7. Heft).
Jahrb. d. nass. Ver. f. Naturk. 42, S. 227—327.

eine neue Schichtenstufe an. Wenn die Vorgänge innerhalb des Mainzer Beckens die maassgebenden wären, so berechtigte eine solche Dislocation wohl dazu, die derselben vorausgehenden und die derselben folgenden Schichten verschiedenen Abtheilungen zuzuweisen. Es ist dies bezüglich des Cyrenenmergels und der Cerithienschichten auch früher geschehen, da ersteren oberoligocänes Alter zugeschrieben wurde, während letztere das tiefste Untermiocän bildeten. Durch die Einweisung der Cerithienschichten in das Niveau der oberoligocänen marinen Sande von Cassel (v. Koenen, Extrait des Ann. de la Soc. géol. de Belg. t. XII Memoires 1885, S. 194—205) erscheint jedoch der Unterschied zwischen Cyrenenmergel- und Cerithienschichten abgeschwächt, sofern jene nur einen Schichtencomplex einer Unterabtheilung, diese eine Unterabtheilung derselben Abtheilung, nämlich des Oligocäns, bilden. Den Cyrenenmergel sammt Chenopusschichten und Schleichsand hat übrigens v. Koenen schon früher (1879) dem mächtigen Mainzer Mitteloligocän (Meeressand und Rupelthon) zugerechnet, indem er geltend machte, dass derselbe einfach infolge allmählichen Brackischwerdens des Absatzmediums aus dem Rupelthon hervorgegangen und somit nicht von ihm als eine besondere Unterabtheilung zu trennen sei.

Ueber dem Cyrenenmergel-Complex folgen ausser Sanden hauptsächlich Kalksteine, aber auch Mergel und Letten, die Sandberger ungefähr folgendermaassen gliederte:

1) Litorinellenkalk. Die Litorinellen (= Hydrobien) sind neben den Congerien allein herrschend; Corbiculen und Cerithien sind ausgestorben; die Süsswassermollusken haben zugenommen; das Wasser ist nahezu süss.
2) *Corbicula*-Schichten. Dieselben weisen sich durch *Corbicula*-Arten und ein paar Cerithienarten noch als brackisch aus; hier tritt *Hydrobia inflata* auf. Die marinen Mollusken der Cerithienschichten sind verschwunden; hierher gehören auch die oberen Schichten der Münzenberger Sandsteine mit *Corbicula Faujasi.*

3) Cerithien- und Landschnecken-Kalk und Blättersandstein. Erstere sind noch gekennzeichnet durch mehrere marine Fossilien; die Blättersandsteine führt SANDBERGER von Münzenberg, Rockenberg und Seckbach auf.

SANDBERGER stellt Schichte 2) und 3) in der Tabelle zu Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt 1870—75 zusammen ins Untermiocän, was er in »Die Conchylien des Mainzerbeckens« 1863, S. 440 begründet; die Litorinellenkalke werden von SANDBERGER ins Mittelmiocän gestellt.

Dass die Vorgänge, die sich in der eben kurz skizzirten Wandlung der Wassermollusken-Fauna spiegeln, unmerklich in einander übergehen, wie dies beim Uebergang des Rupelthones in den Cyrenenmergel geschah (Senck. Ber. 1884, S. 170), liegt in der Natur der Sache, und es ist daher schwer, besonders zwischen 1) und 2) scharfe Grenzen zu ziehen. Es schieben sich z. B. allein aus *Hydrobia ventrosa* bestehende Schichten zwischen die Corbiculaschichten, sodass man nur bei bedeutendem vertikalen Aufschluss mit einiger Sicherheit entscheiden kann, welchem Horizont man die betreffende Schicht zuzuweisen hat[1]). Bedenkt man ferner, dass die facielle Entwicklung dieser Schichten insofern Schwierigkeiten bietet, als der Corbicula-Horizont, wo er als Letten und thoniger Mergel auftritt — es ist dies gerade in der Frankfurter Gegend hauptsächlich der Fall — keine Corbiculen enthält, so erkennt man die Corbiculen als wenig oder nicht geeignet, als Leitfossilien in einer Schichtenfolge zu dienen, die in bedeutender Entwicklung und Mächtigkeit als thonige Facies auftritt. Es fehlen dann die Anhaltspunkte für die Unterscheidung der Hydrobienschichten und Corbiculaschichten, wenn nicht die in den unteren Partien der letzteren noch existirenden Cerithien- und

---

[1]) Auf Blatt Frankfurt sind den oberen Hydrobienschichten bei Sachsenhausen und in Bornheim Schichten zugewiesen, die zweifellos dem unteren Horizont, also den *Corbicula*-Schichten SANDBERGER's angehören, obwohl diese Lettenschiefer nur *Hydrobia ventrosa* MONT. führen. Auch die Hafenbaugrube und manche Schichten im Untergrund Frankfurts zeigten innerhalb der sogen. *Corbicula*-Letten solche Ventrosenbänke.

Hydrobienformen dieselbe ermöglichen. — Welche Schwierigkeiten aber die Trennung von 2) und 3) mit sich bringt, hat BODENBENDER (Inaug.-Diss. S. 27), indem er Aeusserungen v. KOENEN's citirte, dargelegt.

Mit der Vorstellung SANDBERGER's, dass die Münzenberger Blättersandsteine die Horizonte der Cerithien- und Corbiculaschichten umfassen, stimme ich nicht nur völlig überein; ich habe auch dieses vereinzelt scheinende Vorkommen mit den Vorgängen im südlicheren Theile des Beckens zu verknüpfen gesucht (Senck. Ber. 1890, S. 109—118). Einen Beleg für obige Vorstellung habe ich in der Ueberlagerung des Münzenberger Sandstein-Complexes von Hydrobienkalk zwischen Griedel und Münzenberg gefunden; es war mir bei der Mittheilung dieser Thatsache aus dem Gedächtniss gekommen, dass BODENBENDER erwähnt, dass LUDWIG diese Kalke schon aufgefunden hat. Wenn auch der liegende Thon bei Münzenberg etc. nicht durch Fossilien seiner geologischen Stellung nach erkannt ist, so reicht doch die im Blättersandstein so vorzüglich erhaltene Flora, welche derjenigen des Schleichsandes sehr nahe steht (Senck. Ber. 1884, S. 215 u. 216), dazu aus, die Annahme SANDBERGER's für die wahrscheinlichste zu halten. Es lässt sich des Weiteren aber auch ein Zusammenhang mit südlicher gelegenen Quarzsanden zeigen, die theils durch ihr Liegendes, theils nur durch ihr Hangendes orientirt sind. Der südlichste Punkt ist die Sandgrube (Läusebaum) an der Strassengabel bei Vilbel. Prof. v. KOENEN hat beobachtet, dass die hier anstehenden vielfarbigen, jedoch nur in ihren obersten Schichten zu quarzitischen Conglomeraten verkitteten Quarzsande von einer *Perna*bank der unteren Cerithienkalke überlagert werden. (Sep. aus d. Ber. üb. d. XVII. Vers. d. oberrhein. geol. Vereins und Senck. Ber. 1884, S. 183 und 184.) Bei Rendel bildet das Hangende von Quarzsanden der obere Cerithienkalk mit *Potamides plicatus pustulatus* (Senck. Ber. 1890, S. 112). Noch weiter nördlich, am Steinberg bei Münzenberg, ist auch der Horizont als Sand entwickelt, der in kalkiger Facies durch *Corbicula*-Bänke ausgezeichnet ist. Dass aber die Corbiculen im Münzenberger Sandstein zeitlich mit letzteren übereinstimmen, zeigt der

hangende Hydrobienkalk hier und dort. Unter Anderem sind die *Corbicula*-Sande, ganz erfüllt von verkieselten schlecht erhaltenen Congerien, am Oppertshäuser Hof zu Sandstein verkittet.

Ludwig's Gliederung der über dem Cyrenenmergel gelegenen Mainzer Tertiärschichten scheint mir, soweit nicht die Stellung des Rupelthones berührt wird, bestimmter, klarer, als diejenige Sandberger's in »Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens 1863«. Nach ihm gehen die Cerithienschichten so weit nach oben, als eben noch Cerithien zu finden sind; er führt wenigstens in den Petrefactenlisten seiner Litorinellenschichten keine Cerithien auf. Es fällt nun der grössere Theil der Corbiculaschichten den Cerithienschichten Ludwig's noch zu; das Hangende seiner Cerithienschichten sind seine Litorinellenschichten (Litorinellenkalk und -thon).

C. Koch, welcher ebenso wie Boettger bei Gliederung des Tertiärs in seinen Publikationen sich an Sandberger anschliesst, hat darauf hingewiesen, dass die unteren Litorinellenschichten Ludwig's, welche ungefähr mit den oberen Corbiculaschichten Sandberger's zusammenfallen, eine *Hydrobia* führen, welche in den oberen Litorinellenschichten Ludwig's oder in den Litorinellenschichten Sandberger's ausgestorben ist; es ist dies die *Hydrobia inflata* Fauj.

Ich habe hiernach am Schlusse meiner Abhandlung »über Sande und Sandsteine etc.« (Senck. Ber. 1884, S. 218) einen Gliederungsvorschlag ungefähr folgender Art gemacht:

1) Hydrobien-Schichten.
- obere, ohne *Hydrobia inflata*,
- untere, reich an *Hydrobia inflata*, ohne oder doch selten mit Corbiculen, ohne Cerithien.

2) Cerithien-Schichten.
- obere, mit *Potamides plicatus pustulatus*, *Tympanotomus conicus*, *Hydrobia obtusa* und *H. inflata*, bei kalkiger Entwicklung mit *Corbicula Faujasi* und *donacina* und *Stenomphalus cancellatus* var. *cristata*, ohne marine Conchylien;

2) Cerithien-Schichten.
- untere Kalke mit *Perna*, *Cytherea*, *Modiola angusta*, *Stenomphalus* typ.
- Cerithiensand brackisch, Münzenberger Blättersandstein fluviatil.
- Landschneckenkalk local.

Obwohl die *Hydrobia inflata* die unteren Partien der Hydrobienschichten kennzeichnen, so sehe ich doch davon ab, diese als untere Hydrobienschichten oder Inflatenschichten abzugliedern, da das Vorkommen der *Hydrobia inflata* auch in den oberen kalkig entwickelten Cerithienschichten zu Missverständnissen führen kann. Immerhin ist das Vorkommen dieser *Hydrobia* von stratigraphischer Bedeutung, da sie die Schichten erkennen lässt, in welchen sich Hydrobien- und Cerithienschichten berühren.

Bestimmter fixirte das Auftreten der *Hydrobia obtusa* die Grenze der beiden Schichtencomplexe. Wie oben erwähnt, tritt in dem Hafenbauprofil mit dem *Potamides plicatus pustulatus* und *Tympanotomus conicus* in den thonig entwickelten oberen Cerithienschichten noch die typische *Hydrobia obtusa* Sandb. in Menge auf. Bekanntlich hat Sandberger letztere aus den unteren Cerithienschichten von Kleinkarben beschrieben. Es ist nun mehrfach von mir hervorgehoben worden, dass gerade Schichten mit einer mit der Schicht »cer« (Hafenbauprofil) ganz übereinstimmenden Fauna an zahlreichen Orten auftreten, ja, dass mehrfach eben bis auf diese Schichten die Denudation während der Zeit, da das Becken vor der Oberpliocänzeit trocken lag, stattgefunden hat; ich erinnere an die Aufschlüsse im Hafenbau, in der Wöhler- und Cronbergerstrasse, im Brunnenschacht des Rothschild'schen Pachthofes, in der Zeissel-, Kosel-, Neuhof- und Burgstrasse, am Karlshof bei Darmstadt, im Wittich'schen Brunnenschacht in Neu-Isenburg, bei Hausen südlich Offenbach a/M., an der Kahlemühle zwischen Wiesbaden und Schierstein u. a. Es sind aber auch zahlreiche Stellen bekannt, wo die *Hydrobia obtusa* ohne die cerithioiden Conchylien in Menge auftritt, in Schichten, die mehrfach den oberen thonigen Cerithienschichten lithologisch ähnlich sind; ich erinnere an die tiefsten Schichten im Bohrloch von Gr.

Auheim, ferner an die im Brunnenschacht der ehemaligen Brönner'schen Fabrik, dann an die Schichten im Wasserriss oberhalb Niederhöchstadt und an den Hydrobienkalk bei Ravolzhausen. Aus der Schichtenfolge im Brönner'schen Brunnenschachte ist es zweifellos ersichtlich, dass solche Schichten über den thonigen Cerithienschichten liegen, da in dem hangenden, thonig entwickelten mächtigen tertiären Schichtencomplex daselbst sich keine Spur einer cerithioiden Schale gefunden hat. Somit erscheint es als gesichert, dass diese Schichten über den obersten Cerithienschichten liegen, und es ist höchst wahrscheinlich, dass auch die *Hydrobia obtusa*-Schichten dort, wo infolge der tiefgreifenden Abtragung keine hangenden miocänen Schichten erhalten sind, diesem nahe über den Cerithienschichten liegenden Horizonte angehören, sodass auch an diesen Fundorten wohl mit Sicherheit in naher Folge nach unten die Cerithienschichten zu erwarten wären; die *Hydrobia obtusa*-Schichten geben somit diese Nähe zu erkennen. Wir werden allerdings diese Schichten noch zu den Hydrobienschichten ziehen müssen. Dass nämlich *Hydrobia obtusa* auch noch in die unteren Hydrobienschichten hinaufsteigt, zeigt ein Fund, den ich im Markloch von Rhinoceroswirbeln aus den Hydrobienschichten vom Hessler bei Mosbach (Dyckerhoff'sche Brüche) gemacht habe. Es zeigte sich hier in nicht geringer Zahl und in typischer Form *Hydrobia obtusa* in Gesellschaft einer grossen Zahl von *Hydrobia ventrosa* und einer *Helix subsoluta* Sandb. aff. *Girondica* Noul. Die Skeletreste des Rhinocerosleichnames lagen in einer Schichte, welche 22 ^{m} unter der Oberkante der Hydrobienschichten im Hessler sich befindet, also den tieferen Schichten daselbst angehört. Hier liegen auf den Hydrobienschichten unmittelbar die mittelplistocänen Mosbacher Sande mit Knochen; Oberpliocän und Taunusschotter fehlen. Dann hat auch Boettger *Hydrobia obtusa* mit *H. ventrosa* und *Melanopsis callosa* im Hydrobienthon von Mainz und von Appenheim in Rheinhessen (Palaeontogr. XXIV, S. 180) beobachtet. In den Fällen, wo die *Obtusa*-Schichten unmittelbar von wesentlich jüngerem geologischen Gebilde, von Oberpliocän oder Diluvium, überlagert sind, ist es freilich nicht ausgeschlossen, dass diese

Obtusa-Schichten der *Hydrobia obtusa*-Schicht »v« (Hafenbauprofil, Koselstrasse etc.), welche unmittelbar unter der Cerithienschicht »cer« liegt, entspricht, da es nicht unmöglich ist, dass diese hangende Schicht »cer« denudirt, dass also die Denudation an diesen Localitäten tiefer gegriffen hat, als dort, wo die Schichte »cer« noch erhalten ist (Karlshof b. Darmstadt etc.). — Auch darauf möchte ich nochmals aufmerksam machen, 1. dass in dem 50 m tiefen, nur Hydrobienschichten durchsenkenden Bohrloch im Nizza in den tieferen Schichten sich *Hydrobia inflata* eingestellt hat, noch nicht aber *Hydrobia obtusa*, 2. dass auch im 100 m starken Hydrobienschichtencomplexe des BRÖNNER'schen Brunnens die *Hydrobia inflata* über der *Hydrobia obtusa* folgt, nicht aber in den tieferen Schichten schon erscheint, welche *Hydrobia obtusa* führen. Wenn also *Hydrobia obtusa* nicht eben ein Leitfossil der Cerithienschichten ist, so zeigt ihr Auftreten doch die Nähe derselben mit Bestimmtheit an.

Ein Umstand, der mich besonders auch veranlasste, von der SANDBERGER-BOETTGER'schen Gliederung abzugehen und die LUDWIG'sche für die geeignetere zu halten, ist die relativ geringe Mächtigkeit der SANDBERGER'schen Cerithienschichten[1]), welche als oberoligocäne Section, verglichen mit der so enorm mächtigen (175—200 m) mitteloligocänen Section, auch bei Berücksichtigung des zwischen beiden sich einschiebenden Hiatus eine unverhältnissmässig geringe Zeit repräsentiren kann.

Das Räsonnement VON KOENEN's, welches ihn die Cyrenenmergelgruppe dem Rupelthon angliedern liess, müsste dann auch die Hydrobienschichten den Cerithienschichten als derselben, also der oberoligocänen, Section angehörend anfügen.

Jedenfalls hat es sein Missliches, bei Schichten, die in ununterbrochener Zeitfolge einander überlagern, ohne dass Störungen und wesentliche Aenderungen in den Lebensbedingungen erfolgten, tiefgreifende Gliederungen vorzunehmen, wie sie hier geschehen,

---

[1]) Bei Vilbel ist der untere Cerithienkalk nur 4—5 m stark, bei Flörsheim haben Landschneckenkalk und Cerithienkalk doch eine ungefähre Mächtigkeit von 17 m (LEPSIUS, Mainzer Becken, S. 104).

wenn man zwischen Cerithienschichten und Hydrobienschichten die Grenze zwischen Oligocän und Miocän setzt.

Bisher ist nur die Wasser bewohnende Thierwelt innerhalb unseres Tertiärbeckens bei der Gliederung zu Wort gekommen, was innerhalb eines abgeschlossenen Beckens dem Prinzip entspricht, bei der Gliederung der Sedimente in erster Linie die marine Thierwelt für bestimmend zu halten. Es ist aber ebenso zutreffend, zur Feststellung des Alters der durch die Brackwasser- oder Süsswasserthiere gegliederten Schichtengruppen eines abgeschlossenen Beckens diejenigen Organismen heranzuziehen, die von dieser Abgeschlossenheit nicht berührt worden sind. Solche Organismengruppen sind die Landschnecken und die Säugethiere. Können diese mit marinen Horizonten identificirt werden, so würde die geologische Altersbestimmung der Schichtengruppe im abgeschlossenen Becken evident werden.

Sind nun, was das Mainzer Tertiärbecken angeht, die Landschnecken durch die Arbeiten Boettger's, von Sandberger's und Thomae's gut gekannt, so kann dies für die hier besprochenen Schichtengruppen von den Säugern nicht gesagt werden. Aus dem untersten Theil der Cerithienschichten, dem Landschneckenkalk bei Flörsheim, kennt man nur wenige Säugethiere (Lepsius, Mainzer Becken, S. 122). Grösser ist dagegen die Zahl und Mannigfaltigkeit von Säugethierresten, die in den sogen. Corbiculathonen von Weisenau (Neues Jahrb. f. Min. 1843, S. 379 und 1846, S. 473), der Niederräder Schleusenkammer (Senck. Ber. 1884, S. 236) und im Nordbassin von Frankfurt (Humboldt 1887, S. 372) einerseits und in den Hydrobienschichten vom Kästrich in Mainz, Mombach-Budenheim und Biebrich-Mosbach bei Wiesbaden[1]) andererseits gefunden wurden. Ich bemerke hier, dass C. Koch die Weisenauer und Mainzer Knochenreste zusammen mit denjenigen von Wiesbaden, Mombach und Budenheim

[1]) Jahrb. f. Min. 1843, S. 379; Darstellung der geologischen Verhältnisse des Mainzer Tertiärbeckens etc., besonderer Abdruck aus Fr. Walchner's Geognosie, 2. Aufl., S. 58 und 59; Sandberger, Ueber die geognostische Zusammensetzung der Umgegend von Wiesbaden 1849 und Erläut. zu Blatt Wiesbaden, S. 32 u. 33.

unter Litorinellenkalk (bδ_3) aufzählt, und dass Lepsius ebenfalls diese Faunen nicht zu scheiden wagt und daher vorläufig auch noch die Weisenauer Fauna in seinem Abschnitt »Litorinellenthon« aufzählt. Alle diese Reste haben nicht entfernt eine solche kritische Bearbeitung[1]) erfahren, dass auf sie eine Gliederung in zwei Schichtengruppen — die Corbiculaschichten und die Hydrobienschichten (Sandberger) — gegründet werden könnte. Zudem liegt es in der Natur der Sache, dass das Vorkommen von Säugethierresten in brackischen Absätzen wahrscheinlich nur auf wenige Localitäten beschränkt ist.

So glaube ich vorderhand das Richtigere zu treffen, wenn ich nur die wasserbewohnenden Thiere und unter diesen nur die häufigsten und verbreitetsten, in unserem Becken zur Gliederung nütze — also Thiere, welche in allen Facies vorkommen, deren Auftreten oder Absterben in weiter Ausdehnung einen geologischen Horizont kennzeichnet. Organismen dieser Art sind aber bei uns vor Allem die sogenannten Cerithien und die Hydrobien (Litorinellen). Die Corbiculen eignen sich nicht hierzu, da sie in einer Schichtenfolge, die horizontal wie vertical als thonige oder mergelige Facies grosse Ausdehnung hat, fehlen oder äusserst selten sind. Die kalkfreien Sande entbehren im Oberoligocän und Untermiocän unseres Beckens fast ausschliesslich der Schaleneinschlüsse, vielleicht, weil solche durch Auflösung verloren gegangen sind.

Die Miocänzeit wäre also im Mainzer Becken durch das Verschwinden der marinen und ausgesprochen brackischen Wassermollusken fixirt; es bleiben nunmehr nur die schwachbrackisches Wasser liebenden Hydrobien, Congerien und Mytilen; während die Mannigfaltigkeit derselben sehr gering ist, nimmt der Formenreichthum der Süsswassermollusken, der Paludinen und Limnaeen, zu.

Es ist ersichtlich, dass mich bei dieser Darlegung hauptsächlich die Schichtenfolge der mächtigen, von knolligen Kalkausschei-

---

[1]) Mit Vergnügen würde unser Material von Flörsheim, Weisenau, Schleusenkammer, Nordbassin, Hessler einem Fachmann zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt werden. Es befinden sich u. a. darunter der älteste Giftzahn *Provipera Boettgeri* Kink. (Zoolog. Anzeiger 1892) und die ältesten, weil ebenfalls untermiocänen, Geweihreste von *Palaeomeryx*.

dungen durchschwärmten und von Mergelbänken durchzogenen Lettenschichten, auf welchen u. A. Frankfurt liegt, geleitet hat.

Die Schichtenfolge, welche beim Bau des Frankfurter Hafens beobachtet werden konnte, eine Mächtigkeit von ca. 40 ^{m} repräsentirend (Senck. Ber. 1885, S. 177—190), das Bohrloch in der Untermainanlage oberhalb des Nizzagartens (ebenda 1885, S. 196 bis 199) von 50 ^{m} durchsenktem Untermiocän und der Brunnenschacht in der BRÖNNER'schen Fabrik, S. 35—41, sind die Aufschlüsse von grösserem Zusammenhang.

Aus der Hafenbaugrube ist besonders hervorzuheben, dass die Cerithien den tieferen Schichten angehören und nicht allmählich aussterben, sondern zuletzt noch in grosser Menge erscheinen. Dass diese Cerithienschicht, mit welcher nach oben die Cerithien abschliessen, eine durchgehende Schicht ist, dafür sind auch für das Gebiet der Stadt Frankfurt ziemlich zahlreiche Belege beigebracht[1]).

Aus dem Nizza-Bohrloch bestätigt sich die Abnahme der *Hydrobia inflata* (FAUJ.) nach oben, welche in 20 ^{m} Teufe der *Hydrobia ventrosa* (MONT.) völlig das Feld räumt, in 40—45 ^{m} häufig ist und unter 45,5 ^{m} von 2—3 Corbicula-Bruchstücken, in 47,5—50,25 ^{m} von einer zweischaligen jungen *Corbicula Faujasi* DESH. begleitet wurde. Die Schichten mit den Cerithien und *Hydrobia obtusa* SANDB. wurden nicht erreicht.

Eine weitere Einsicht in diese Verhältnisse liefert ein von LUDWIG beschriebenes Bohrloch[2]), das bei einer Tiefe von 187,56 ^{m}

---

[1]) Zu den in obiger Abhandlung aufgeführten Fundstellen kommt eine in der Eichwaldstrasse hinzu, über welche ich neulich von Herrn Ingenieur WEHNER Mittheilung erhalten habe; in der 4—5 ^{m} tiefen Ausschachtung folgte auf aufgefülltes Material schlichiger Sand und darunter der Tertiärletten. Fauna und Gesteinsmaterial des letzteren entsprechen völlig jener Schichtlage im Hafenbau, die ganz durchsetzt war von *Tympanotomus conicus* BOETTG. und *Hydrobia obtusa* SANDB., begleitet von wenig *Hydrobia aturensis* und *H. ventrosa*. Die Oberkante dieses Horizontes lag hier in 116 ^{m} NN, im Hafenbau in ca. 90 ^{m}.

[2]) HERM. v. MEYER spricht (Museum Senckenbergianum Bd. I, S. 288) von einer Tiefe von nur 270', gibt aber dieselbe Veranlassung zur Bohrung an, wie LUDWIG — »bei Anlegung der neuen Wasserleitung in der Höhe nicht weit vom neuen Friedhof«. Nach den Akten des städtischen Bauamtes ist die Veranlassung zu diesem Bohrloch, das der Stadt Frankfurt mehr als 30000 Gulden ge-

bis 57,06 m unter Normalnull niedergetrieben wurde, (»Offenbach«, S. 23), indem es die Mächtigkeit der einzelnen Schichtenstufen bis zum Cyrenenmergel im Untergrund Frankfurts, ferner das Verhältniss in der lithologischen Entwickelung derselben, ob kalkig oder thonig, zeigt. Leider sind die einzelnen Schichten nicht genauer auf die in ihnen enthaltenen Fossilien untersucht worden.

Zahlreiche faunistische und stratigraphische Daten gibt BOETTGER's Abhandlung über die Fauna der Corbiculaschichten (Palaeontogr. XXIV).

Das hier über die Gliederung der den Cyrenenmergel überlagernden Tertiärschichten im Mainzer Becken Dargelegte möchte ich nicht als etwas positiv Feststehendes, aber immerhin als etwas für unsere Mainzer Verhältnisse praktisch Verwerthbares hinstellen, und da meine Untersuchungen über die verticale Verbreitung der Fossilien nicht abgeschlossen sind, so soll jene Gliederung nur zur Prüfung durch competente Beurtheiler dargelegt sein.

Besondere Untermiocänbildungen. In der Umgebung Frankfurts sind innerhalb der Untermiocänschichten besondere Bildungen beobachtet worden. Eine solche besondere Facies stellen die Ablagerungen dar, in welchen die Schleusenkammer von Niederrad ausgegraben wurde (Senck. Ber. 1884, S. 219—280). Diese Ablagerungen entbehren aller Wasser bewohnenden Mollusken und damit derjenigen Fossilien, welche für den Horizont charakteristisch sind. Es liegt an der ganz eigenartigen Entstehungsgeschichte der in Rede stehenden Ablagerung, dass derselben allein nur Landconchylien und Reste von meist minutiösen Wirbelthieren eingelagert sind. Unter denselben ist ein Süsswasserfischchen, *Alburnus miocaenicus* KINK. und ein Panzerhecht, *Lepidosteus Strausi* KINK., letzterer aus einer Schuppe erkannt. Es scheinen hier nahe dem

---

kostet hat, die Anlage eines artesischen Brunnens gewesen, welcher Zweck jedoch nicht erreicht wurde. Die Notiz v. MEYER's betrifft ein früheres Stadium der Bohrung, welche von Anfang 1843 bis Mitte 1847 währte. In den tieferen Teufen rückte die Bohrung täglich ungefähr 2′ vorwärts. In dem oben citirten Aufsatz gibt H. v. MEYER die exacte Beschreibung der bei Herstellung eines 48′ tiefen Brunnens durchteuften Schichten und der darin aufgefundenen Organismenreste. Maasse fehlen.

Basaltgang am Ende des Untercanals viele kalkreiche Kohlensäurequellen hervorgebrochen zu sein, die in den Letten mehr oder weniger starke, dieselben vertical durchsetzende Kalksinterstöcke abschieden und die Existenz von Thieren ausschlossen, während andererseits die Vegetation der die Kalkausscheidung fördernden Algen eine sehr üppige war.

Besonders an der Hand der Fauna, welche aus dem unter einer und auf einer Basaltdecke gelegenen Tertiärthon aus der Nähe der Grüneburg von Boettger beschrieben wurde und neben eingeschwemmten Landconchylien auch Reste von Wassermollusken (Palaeontogr. XXIV, S. 188—197) enthielt, konnten die Sedimente von der Schleusenkammer zeitlich orientirt werden. Nach dem sehr unbedeutenden Auftreten von *Potamides* und von *Hydrobia obtusa* zu schliessen, gehört die Ablagerung höchstens zu den tiefsten Hydrobienschichten. Hervorhebenswerth ist auch, dass in diesen Thonen von Grüneburg-Avestein kleine basaltische Rapilli eingestreut liegen, von welchen oben schon eingehend die Rede war.

Zu den von Kalksinter erfüllten Lettenablagerungen in der Schleusenkammer von Niederrad und im Brunnenschachte des Rothschild'schen Pachthofes in der Nähe der Grüneburg kamen Ende vorigen Jahres (1891) noch die tertiären Bildungen in der Nähe der Bockenheimer Warte im Dondorf'schen Grundstücke, die ich oben S. 43—45 beschrieben habe; sie scheinen unter denselben Bedingungen gebildet, wie die Schichtengebilde der Schleusenkammer und, der Zusammensetzung der Fauna nach zu urtheilen, auch zur selben Zeit. Dass diese von Kalksinter durchsetzten Letten sich auf die Gegend im Westen von Frankfurt und speciell auf die Nähe der Basaltausschüttungen daselbst beschränken, habe ich schon oben hervorgehoben.

Bei Grabung des Nordbassins für Aufnahme von Mainwasser wurde ein Lettenlager gefunden, erfüllt mit mannichfaltigen Wirbelthierresten, von welchen ich im Senck. Ber. 1886, S. 68 und in der Zeitschrift »Humboldt« 1887, S. 372 einen vorläufigen Bericht gegeben habe.

Bezüglich der in den Untermiocänschichten vorgefundenen

Wirbelthierreste verweise ich ausserdem auf die Publicationen von H. v. MEYER im N. Jahrb. f. Min. 1843 und 1846, dann auf Senck. Ber. 1885, S. 230—256. Manche der in »Wiesbaden« S. 31—33 aufgeführten Thiere mögen auch den unteren Miocänschichten und nicht allein dem Litorinellenkalk (SANDBERGER) angehören.

Hier sind auch die Krokodile und Fischreste von Messel bei Darmstadt (Palaeontogr. 1877, Suppl. III, Senck. Ber. 1884, S. 165 und Senck. Ber. 1884, S. 165—167 zu erwähnen. Die genauere Bearbeitung des Messeler Ganoiden ist in Bälde von A. ANDREAE zu erwarten (Verh. d. Naturhist. Med. Vereins zu Heidelberg, N. F., I. Bd., I. Heft, 1892). Mit *Lepidosteus Strausi* KINK. beschreibt A. ANDREAE Reste einer *Amia*, die er *Amia Kehreri* nennt.

In nächster Nähe der HÄNSEL'schen Ziegelei zwischen Bockenheim und Ginnheim liegt, Ginnheim zu, das Braunkohlenwerk »Grube Jakob«, woselbst der sichere Nachweis eines grösseren Braunkohlenflötzes innerhalb der Untermiocänschichten erbracht wurde (Senck. Ber. 1885, S. 259—264), indem die charakteristischen Fossilien in dem untermiocänen Schieferletten nachgewiesen wurden, in welchen die Braunkohle (1,5 — 2 m mächtig) eingelagert ist. Leider sind mir die von Herrn Bergingenieur HEIM gesammelten, bestimmbaren Pflanzenreste, von welchen ich erst nach Jahren durch Herrn HEUSLER erfuhr, nicht zu Gesicht gekommen.

Soviel mir bekannt, ist für die Annahme, der ich auch beipflichte, dass die Flötze von Salzhausen und Hessenbrücken einen ungefähr gleichen untermiocänen Horizont einnehmen, kein Thierrest als Beleg vorhanden. LUDWIG spricht nur von dem Zahn von *Palaeomeryx medius* v. MEYER, der in einem schwachen Thonmittel über dem unteren Kohlenflötz von Hessenbrücken gefunden wurde (Palaeontogr. VIII, S. 43); in Blätter führendem Braunkohlenschiefer fand sich dann noch der Abdruck einer Froschlarve (*Rana Salzhausenensis* H. v. MEYER) in Salzhausen.

Durch die stratigraphischen Verhältnisse bei Bommersheim ist die zeitliche Uebereinstimmung zwischen den Braunkohlenflötzen von Bommersheim und Ginnheim, durch den Erhaltungszustand

des die Blattabdrücke führenden Gesteins in den Flötzen von Bommersheim und denen von Salzhausen die Zusammengehörigkeit beider sofort ersichtlich. Der sicherste Nachweis ergibt sich aber aus der Zusammensetzung der Bommersheimer Flora, welche ich unter dem gütigen Beirath H. ENGELHARDT's bestimmt habe. In dasselbe Tableau gehören nun auch noch die Braunkohlenflötze von Eschersheim, Gonzenheim und Hessenbrücken; von Hessenbrücken berichtet LUDWIG von einem unter dem Sohlletten des Flötzes, also unter Untermiocän liegenden Basalt (Palaeontogr. VIII, S. 42), was an den unteren Basalt vom Avestein erinnert.

In der Bommersheimer Flora, welche sich zumeist aus sowohl in Nervatur, als Berandung wohlerhaltenen Blättern, dann auch aus Früchten und Samen zusammensetzt, sind folgende Pflanzen vertreten:

Hysterium opegraphoides GOEPP. sp.	mehrere Fruchtkörper	S
Glyptostrobus europaeus HEER.	1 Zäpfchen u. zahlreiche Blättchen tragende Aestchen	S
Unbestimmbare Tannen- oder Föhrenzapfen	8	S
Betula sp. Kätzchen	1	S
» Rindenstücke		
Alnus Kefersteinii GOEPP. sp., Zapfen	4	S
Carpinus Heeri ETT.	1	S
Quercus Gmelini AL. BR.	2	S
Juglans vetusta HEER	1	
Carya acuminata AL. BR. sp., Blatt?	1	S
» » » Frucht	1	S
» *ventricosa* BRONGN. sp., Früchte	zahlreich	S
» *costata* UNG.	2	S
Salix media AL. BR.	1	S
» *tenera* AL. BR. (?)	1	
» *elongata* O. WEBER	1	
Artocarpidium Wetteravicum ETT.	1	S
Ficus daphnes ETT.	3	S

Ficus Wetteravica Ett.	4	S
» *tiliaefolia* Al. Br. sp.	2	S
Cinnamomum lanceolatum Heer	1	S
» *Scheuchzeri* Heer	1	S
Anona lignitum Ung. (?), Frucht	1	S
Pistacia Mettenii Ung., Früchte	zahlreich	S
Sapindus lignitum Ung.	2	S
Acer trilobatum Stbg. sp.	zahlreich	
» » Frucht	1	S
» » var. *producta* Al. Br.	2	
Celastrus oxyphyllus Ung.	1	
» *dubius* Ung. (sehr ähnlich *Ungeri* Enghdt.)	1	?S
Vitis teutonica Al. Br.	7	S
Nyssa europaea Ung.	3	S
Eucalyptus oceanica Ung. (?)	1	
Eugenia haeringiana Ung.	1	
Cassia sp.	2	?S
» *lignitum* Ung., Blatt und Frucht	1	
» *phaseolites* Ung.	3	S
» *Fischeri* Heer	2	S
» *Berenices* Ung.	1	
Machaerium sp. (?)	1	
Vaccinium acheronticum Ung.	2	?S
Myrsine Doryphora Ung.	3	S
Diospyros lotoides Ung., ein Blatt mit breiter Blattform	7	S
» *brachysepala* Al. Br.	3	S
» *Parthenon* Ung.	1	
Bumelia Plejadum Ung.	3	S
Pavetta borealis Ung., Blüthe	1	
» » » Blüthenstand	1	
» » » Frucht (?) (noch nicht abgebildet)	2	S
Gardenia Wetzleri Heer, Frucht und Samen	zahlreich	S

Noch unbekannt, zu welchen Pflanzen gehörig:

Carpolithes Kaltennordheimensis ZENKER sp.
in Haufen S

» *Seifhennersdorfensis* ENGHDT.
in Haufen S

Thierspuren sind:

Xylophagengänge auf der Innenseite einer Rinde, wahrscheinlich von den Larven eines Bockkäfers herrührend 1

Gallen (?) auf einem Blatt 1

Die Pflanzenreste aus dem Braunkohlenflötz von Gonzenheim, die bei demjenigen von Bommersheim auch als ein Geschenk von Herrn BANSA lagen, sind:

Pinus pinastroides UNG. (= *Pinus platylepis* GLOCKER), von v. ETTINGHAUSEN mit *Pinus nodosa* LUDWIG zusammengezogen[1]) 1 S

Cupressinoxylon GÖPP., Samen (ENGELHARDT, Braunkohlen des Königreichs Sachsen) . . . . in Haufen S

Carya ventricosa BRONGN. sp. . . . zahlreich S

Pistacia Mettenii UNG. . . . . . . zahlreich S

Gardenia Wetzleri HEER . . . . . . zahlreich S

Carpolithes Kaltennordheimensis ZENK. sp.
zahlreich S

Die relative Häufigkeit ist aus den den Namen beigegebenen Zahlennotizen, soweit es das Material im Senckenbergischen Museum angeht, ersichtlich.

Die von LUDWIG und v. ETTINGHAUSEN aus Salzhausen aufgeführten Arten sind durch ein S bezeichnet.

Dass in unserer kleinen Bommersheimer Flora viele Salzhausener Arten nicht vertreten sind, kann bei der relativ doch

---

[1]) Die mit Knoten besetzten rhombischen Felder bei dem vorliegenden Theil eines Zapfens sind länger, niedriger, mehr flachbogig begrenzt, und der Zapfen derselben ist nicht unwesentlich grösser als derjenige von *Pinus nodosa* LUDWIG.

unbedeutenden Aufsammlung bei Bommersheim und Gonzenheim nicht Wunder nehmen. Von 46 Formen von Bommersheim sind dagegen wieder nur 32 von v. ETTINGHAUSEN (Sitzungsber. der math. naturw. Classe, LVII. Band I. Abth., S. 807—894) aus Salzhausen aufgeführt; es wären somit 13 Formen in Bommersheim vorhanden, welche von Salzhausen nicht angegeben werden; diese Zahl kann sich mindern, da von diesen 13 Arten 4 nicht völlig gesichert sind, was durch Fragezeichen angedeutet ist. Der Unterschied in den beiden Floren wird sich aber auch deshalb mindern, da die von LUDWIG und v. ETTINGHAUSEN von Salzhausen nicht besprochenen Bommersheimer Arten zum Theil eine andere Deutung durch beide erfahren haben.

Nur vier Gattungen werden von Salzhausen nicht aufgeführt, nämlich *Eucalyptus oceanica* (?) und *Eugenia haeringiana*, der Familie der Myrtaceen zugehörig, *Machaerium*, eine Leguminosengattung, und *Pavetta borealis*, welche zu den Rubiaceen gehört.

Von Bommersheim und Gonzenheim gibt LUDWIG (Palaeontogr. VIII, S. 32) nur die von ihm zu *Hippophaë dispersa* LUDW. gezogenen *Carpolithes Kaltennordheimensis* ZENK. sp.[1]) an.

Was nun das Vorkommen der Bommersheimer Blätter und der Früchte von Bommersheim und Gonzenheim angeht, so ist dies völlig übereinstimmend, mit dem, was LUDWIG von Salzhausen berichtet. Die Blätter bilden zum Theil das Material der mehr oder weniger dünngeschieferten, braunen bis schwarzen bituminösen Blätterkohle, während die Früchte meist in ganzen Haufen einer dickbänkigen Braunkohle (Fruchtschicht) eingebettet sind. In dünnen Lagen hat die schwarze Blätterkohle im Bruch ein pechartiges, muscheliges Aussehen.

Bezüglich der Floren zur Untermiocänzeit muss ich noch auf die Arbeit LUDWIG's in den Palaeontographica Bd. V über die fossilen Pflanzen vom Frankfurter Winterhafen und auf die Besprechung derselben durch BOETTGER im Senck. Ber. 1884, S. 278

[1]) v. ETTINGHAUSEN hält übrigens jenes Blättchen, auf das LUDWIG *Hippophaë pispersa* gründete, für ein Leguminosen-Theilblättchen; A. SCHENK (ZITTEL's Handbuch der Palaeontologie II. Abtheilung, S. 649) hält dafür, dass wir über die Herkunft von *Carpolithes Kaltennordheimensis* überhaupt nichts wissen.

hinweisen. Beim Hafenbau im Jahre 1884 und 1885 wurden von mir auch, wenn auch nicht in solcher Menge wie bei der ersten Ausschachtung des Hafens 1857, Pflanzenreste gesammelt, die hoffentlich bald eine Bearbeitung erfahren werden.

Tertiärablagerungen auf dem Gebirge von unbestimmtem Alter.

Noch erübrigt, von Ablagerungen zu berichten, die innerhalb des Gebirges gelegen, betr. ihres Alters, weil sie fossillos sind, keine genauere Bestimmung zulassen, immerhin aber kein jüngeres und kein höheres als tertiäres Alter besitzen.

Thon und Braunkohle bei Noth Gottes. Nördlich von Geisenheim zwischen und auf den Felsen der Phyllitgruppe liegend, breiten sich solche Gebilde aus, deren Tiefe im Betrag von 40—80 ᵐ durch Bohrungen nach gefälliger Mittheilung von Herrn Grubenbesitzer A. Reuss in Geisenheim festgestellt ist. Ein neuerlich zunächst und nördlich der Antonskapelle niedergebrachtes Bohrloch (Mündung des Bohrloches in ungefähr 840′ = 262 ᵐ Meereshöhe) durchteufte von diesen Tertiärschichten 54 ᵐ, ehe es auf den festen Fels aufstiess; vom 36. bis 46. ᵐ durchziehen den roth und weiss gefleckten Thon zahlreiche Schnüre von Manganerz und Brauneisen. Die Manganerze, welche nördlich von Geisenheim z. B. auf Grube Schlossberg in diesen Schichten liegen, haben, wie mir Herr Reuss gütigst mittheilte, als Liegendes nicht Dolomit, wie am Fuss des nordöstlichen Taunus (Oberrosbach), sondern Quarzit etc. Das Profil eines in der Nähe der Grube Schlossberg (südlich von Marienthal) im Thalgrund angesetzten Bohrloches zeigte

Thon (Lager der Manganerze) . . .	12 ᵐ
Taunusschotter	2 ᵐ
Rothen Letten	5 ᵐ
Rothen Schiefer, z. Th. aufgelöst . .	7 ᵐ
Blauen Schiefer	5 ᵐ
endlich zu unterst Quarzsand . . .	1 ᵐ,

der aber nicht weiter durchteuft wurde.

Die Tertiärschichten sind also Thone, welchen abwechselnd Sand und Kies eingelagert ist; sie enthalten auch schiefrige mit Bitumen getränkte Thone, welche infolge ihres Gehaltes an Eisenkies in der ALLMANN'schen Grube auf Alaun verarbeitet wurden. Die lockeren kohligen Partien wurden z. Th. als Schwärze verkauft und sollten wohl auch als Braunkohlenbriquets verwendet werden. Diese Grube erreicht man, wenn man von Geisenheim her, das ehemalige Kloster Noth Gottes rechts lassend, den Weg aufwärts verfolgt. Etwa 5 Minuten östlich liegen die Gruben, aus denen durch Tagebau grauer fetter feuerfester Thon gegraben wird. Derselbe enthält in seinen obersten Lagen kleine, aber ziemlich häufige, bröckelige Kalkconcentrationen, wie sie u. A. im Diluvialthon an der Gehspitze im Frankfurter Stadtwald vorkommen. Dann trifft man auch auf Partien, welche wie die Oberpliocänthone kantige Quarzkiesel eingesprengt enthalten. Die tieferen Lagen scheinen frei von Concretionen und Quarzkieseln zu sein. Der Aufschluss zeigt, dass dieser Thon, wenn auch nicht von weither, so doch geschwemmt und abgelagert wurde, also nicht der Rest säcularer Verwitterung ist. Geringfügige, kohlige und pyritische Putzen im Thon lassen den Zusammenhang der einander so nahe gelegenen Thone erkennen.

Es scheinen die beschriebenen Thone etc. eine in das Gebirge einspringende längliche Bucht zu erfüllen, welche sich östlich vielleicht nach dem Becken öffnete, wenn sie überhaupt mit demselben in Verbindung stand. Nach der absoluten Höhe des Beckens zur Zeit des Meeressandes (ca. 300 ^{m}) und zur Zeit des Hydrobienkalkes (ca. 260 ^{m}) zu urtheilen und nach dem reichlichen Gehalt erdiger Braunkohle, welche im Becken, abgesehen von der Oberpliocänzeit, besonders zu Ende der Mitteloligocänzeit sich bildete, mag es nicht unwahrscheinlich sein, dass diese Ablagerungen aus letzterer Periode stammen, wofür übrigens nicht einmal eine Aehnlichkeit in der Art der Sedimente geltend gemacht werden kann.

Aus der Gegend von Naurod, also auch innerhalb des Gebirges, lieferte vor Jahren eine Thongrube durch Tagebau feuerfesten Thon (Senck. Ber. 1888, S. 143). Der Art der Ablagerung

und des Materiales nach möchte derselbe den eben beschriebenen Gebilden am ehesten zuzuzählen sein.

Aus dem Gebiete der Mosel etc., vom Triasplateau, beschreibt H. Grebe (Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1881, Oberrothliegendes, S. 478) tertiäre Absätze aus Höhen von 1100—1200′ (343—365 ^{m}); es sind übrigens Quarzgerölle, und, wie Grebe sagt, kommen zum Theil recht mächtige, auch grosse, stark gerundete Braunkohlenquarzite im Sande vor.

Zwischenzeit zwischen Untermiocän und Oberpliocän.

Gehören der obere Hydrobienkalk und -thon noch, wie ich es nach Sandberger (Land- und Süsswasser-Conchylien d. Vorwelt 1870—75) annehme, dem Untermiocän an, so ist es die Mittel- und Obermiocänzeit, wie auch die Unter- und Mittelpliocänzeit, während welcher unsere Landschaft in Gebirg und Thal säcularer Verwitterung unterstand. — Aus jenen Perioden sind keine Absätze vorhanden: die hier besprochene Landschaft war durch Ablauf des Beckens trockengelegt und blieb es bis ins Oberpliocän hinein, während im südlichen Theile des Mainzerbeckens u. A. bei Eppelsheim die Zeit zwischen dem Obermiocän und Unterpliocän durch fluviatile Absätze mit einer reichen Säugethierfauna vertreten ist.

Eine mittlere Bestimmung des Betrages der Abtragung während dieser Zwischenzeit erwächst u. A. aus der unmittelbaren Ueberlagerung des Oberpliocäns auf den tiefsten Schichten des Untermiocäns in Frankfurt, welche eine Ablagerung von ungefähr 100 ^{m} untermiocäner Schichten voraussetzt.

Mit der bedeutenden Herabminderung der Jahrestemperatur, die sich auffällig gegen das Ende der Pliocänzeit einstellte, wurden die Niederschläge reichlicher, und die fliessenden Wasser bemächtigten sich nun im Gebirge, an den Gehängen und im Thal der mehr oder weniger tief, an sich aber fast völlig ausgelaugten Verwitterungseducte. Dieselben sind also nur Quarzkörner, von der Verwitterung des Taunusquarzites, des Buntsandsteines und anderer Gesteine herrührend, ferner an Alkalien arme Thone, hauptsächlich

wohl aus den krystallinisch schiefrigen, feldspathhaltigen Schiefern hervorgegangen, und die aus den Gangquarziten des Gebirges stammenden Quarzkiesel. Betreffs der Entstehungsgeschichte der Oberpliocänschichten am Süd- und Nordrande des Taunus bin ich mehrfach missverstanden worden (N. Jahrb. f. Min. 1890 I, S. 448 und Sievers, Zur Kenntniss des Taunus, 1890, S. 13). Ich habe (Senck. Ber. 1889, S. 59—62) auf den Umstand hingewiesen, dass die Kiese und Sande des Oberpliocäns jener Landschaft keinen Taunusquarzit führen, dass sich dieselben daher nur aus den Quarzgängen des Taunus recrutirt zu haben scheinen, was vermuthen liesse, dass der Taunusquarzit zur Oberpliocänzeit noch nicht blossgelegen habe. Weiter wies ich dann nach, dass jedoch das nicht der Fall sein könne, da sich u. a. schon im Rothliegenden zwischen Hochheim und Langenhain Taunusquarzit finde. Ich sage dann l. c. S. 62, dass sich obiges Verhältniss dadurch erkläre, »dass der Taunusquarzit bei Ablagerung der Pliocänschichten ebenso in seine Körner aufgelöst war, wie die Schiefer und Gneisse des Taunus dem Zerfall anheimgefallen waren.« Es gehört ausser der Schichtenfolge und der Lebewelt mit zu den Beweisen, dass die als Oberpliocänschichten bezeichneten Sedimente eben diesem Horizonte angehören, der Umstand, dass sie je nach dem Tiefgang der Verwitterung und Denudation auf und an verschiedene Tertiärschichten zu liegen kamen.

Dazu kommt dann freilich ihre lithologisch gleiche Beschaffenheit und gleiche Structur, die auf jenem eben kurz berührten Vorgang der säcularen Verwitterung beruht.

Recapituliren wir kurz, was, im früheren Theile dieser Abhandlung zerstreut, mitgetheilt ist.

Bei Hallgarten in der Oestricher Sandgrube liegt der ansehnlich mächtige pliocäne Sand auf dem ältesten, auch stark reducirten tertiären Sediment, dem Conglomerat aus der Zeit des früh-mitteloligocänen Meeressandes.

Im Rheingau (Gorother Hof), dann ebenfalls nahe dem Gebirge, bei Diedenbergen, umlagern die kalkfreien Quarzsande und Thone aus der jüngsten Tertiärzeit den restirenden Cyrenenmergel.

Auf Rupelthon, auch auf Cerithienkalk, als unmittelbar Lie-

gendem, fand ich, soweit mir erinnerlich, nirgends das Oberpliocän; auf der Igstadter Scholle, woselbst die Denudation bis auf den Cerithienkalk und Cyrenenmergel reichte, ist mir kein Gebilde aus der jüngsten Tertiärzeit zu Gesicht gekommen, liegt ja dort an einer Stelle bei Wicker, die ich in der Folge noch näher besprechen werde, der mittelplistocäne Mosbacher Sand unmittelbar auf Cerithienkalk.

Die geringste, aber nichtsdestoweniger vielfach kaum geringe, Denudation zeigt sich da, wo das Oberpliocän auf den obersten Lagen der Cerithienschichten oder auf den Hydrobienschichten liegt, denn z. B. in Grube Haid, auch wohl am Seedamm bei Homburg und im Bohrloch X bei Bad Nauheim, wurden die Cerithienschichten bald unter den Oberpliocänschichten erreicht. Die geringste Einbusse erlitten die Untermiocänschichten in den Senken. Auf dem jüngsten Untermiocän liegen die Oberpliocänbildungen in der Wiesbadener Senke.

Vielfach ist aus der Höhenlage, wie auch aus dem Zusammenhang der anstehenden Gebirgsschichten ersichtlich, dass die Denudation der Tertiärschichten bis auf das Gebirge ging, was wohl meist weniger zu bedeuten hat, da auf demselben das Tertiär keine solche Mächtigkeit besass, wie in den Senken — so oberhalb Geisenheim, zunächst Hallgarten, bei Dotzheim, vielleicht in der Münsterer Erdkaute, dann bei Köppern, Oberrosbach, Obermörlen etc.

Oberpliocän (bε).

Wir haben schon im vorausgeschickten Ueberblick Belege für oberpliocäne Ablagerungen in verschiedenen Senken des beschriebenen Gebietes dargelegt; sie bestehen in den Floren, die Ludwig als pliocän (Palaeontogr. V, 81—100), aber auch als oligocän (Palaeontogr. VIII, S. 52) bezeichnet hat, ferner in Floren, welche Geyler und ich aus Baugruben, die unterhalb Frankfurts längs des Mains lagen (Senck. Abh. Bd. XV, Heft 1) als oberpliocän beschrieben haben. Thierische Reste aus dieser Zeit und aus hiesiger Gegend sind nur die unbestimmbaren Knochensplitter aus dem pliocänen Conglomerat von Bad Weilbach.

Eine Gliederung gestatten diese z. Th. mächtigen Ablagerungen nur dort, wo oberpliocäner Basalt vorkommt; man kann dann von oben nach unten unterscheiden:

postbasaltische Sande und Thone mit Braunkohlenflötzen,
Basalt,
präbasaltische Sande und Thone mit Braunkohlenflötzen.

Wir gruppiren die Sedimente aus der Oberpliocänzeit in solche, welche

a) in besonderen und grösseren Senken liegen,
b) in Senkungsfeldern liegen, die unmittelbar dem Südfuss des Taunus folgen, oder solche Sedimente, welche unmittelbar auf dem Gebirg aufruhen,
c) mehr dem Inneren des Beckens angehören.

a) Pliocänschichten in besonderen Senken. Zusammenfassend referire ich in Kürze über die beiden linksmainischen Pliocän-Senken nur so viel, dass die Beschaffenheit der dieselben füllenden Sedimente, obwohl dieselben in der einen Senke im grössten Betrag postbasaltisch, in der anderen vorherrschend präbasaltisch sind, eine sehr grosse Uebereinstimmung zeigen. Sie bestehen sowohl in der Hanau-Seligenstadter wie in der Luisa-Flörsheimer Senke aus einem vielfachen Wechsel von kalkfreien, meist feinen grauen Quarzsanden mit eingelagerten, sich mehr oder weniger bald auskeilenden, kalkfreien oder kalkarmen Thonen und in verschiedenen Niveaus befindlichen Ansammlungen von Braunkohle. Während in der westlichen Senke hauptsächlich die postbasaltischen Sedimente bekannt sind, gilt dies in der östlichen von den praebasaltischen. Wenn nun auch die Einlagerung von Braunkohlenflötzen vor und nach den vulcanischen Ausbrüchen und in beiden Senken erfolgt ist, und die postbasaltischen oberpliocänen Absätze die bedeutenderen sind, so übertrifft doch die praebasaltische Braunkohlenbildung in der östlichen Senke bei weitem die postbasaltische in der westlichen, woselbst sie, soweit ich bisher weiss, besonders in den jüngeren Oberpliocänschichten entwickelt ist.

Jene lithologische Uebereinstimmung der Sedimente in den beiden Senken macht es einerseits höchst wahrscheinlich, dass sie ihnen besonders aus einem und demselben Quellgebiet zugeführt wurden, andererseits dass die in denselben angesammelten Wasser mit einander im Zusammenhang standen. Derselbe kann auch sehr wohl über die zwischenliegende Scholle, von welcher die Diluvialfluten das Oberpliocän, weil hier wahrscheinlich wenig mächtig, wegwuschen, stattgefunden haben. In diesem Falle muss das Niveau des Sees höher gestanden haben, und man muss dann auch am Gebirge aus dieser Zeit Gebilde und zwar die Ufergebilde erwarten. Hierauf deuteten schon die weissen Kiesel in der Raunheimer Baugrube im westlichsten Theile der Luisa-Flörsheimer Senke hin. Dass aber wohl der Hauptzuzug von Wasser zur allmählichen Füllung des ausgedehnten Oberpliocänsees schon zum Beginn der Oberpliocänzeit von Osten aus dem Buntsandsteingebiet kam, dafür sprechen nicht allein die vorherrschenden, vielfach glimmerigen Sande, sondern noch bestimmter die in mehreren oberpliocänen Schichtenlagen vorkommenden Buntsandgerölle, die sogar, wenn auch selten, von Lydit begleitet sind.

Beiträge lieferte aber sowohl der krystallinische Vorspessart, als auch der Taunus. Wenn dies für die östliche Senke selbstverständlich ist, so ist die Erkennung von Trümmern, die dem Vorspessart entstammen, doch nicht ohne Bedeutung; für solche dürfen wir Körner halten, welche aus Quarz und verwittertem Feldspath (Kaolin) bestanden und (nach der gefälligen Untersuchung von Herrn Dr. Schauf) reichlich Manganerz enthalten; sie waren in grosser Zahl einer Thonschicht eingebettet, die aus einem Bohrloch bei Gross Welzheim gefördert wurde. In den oberen Oberpliocänschichten waren vom Klärbecken nach der Raunheimer Schleuse zunehmend dem Sand milchweisse, wenig gerundete Quarzkiesel beigemengt, welche wohl aus den Quarzgängen des Taunus herrühren. Wenn die fast ausschliesslich feinen Sande zu erkennen gaben, dass es langsam und ziemlich gleichförmig bewegte Wasser waren, welche, im westlichen Spessart entspringend, jene Senken langsam füllten, so zeigen die Geröllschichten inner-

halb des Oberpliocäns, dass die Wasser zeitweise auch befähigt waren, gröberes Material zu transportiren.

Ueber die Maximalmächtigkeit der Oberpliocänschichten können wir keine bestimmten Angaben machen, auch wenn wir die in den beiden Senken gewonnenen Thatsachen combiniren. Es liegt dies nicht allein an dem nicht bekannten Betrag der Abtragung der jüngsten Oberpliocänschichten, sondern mehr noch an der Eigenart der Senkung in unserem Gebiet, auf welche ich besonders auch in der obigen Zusammenfassung am Schlusse des tektonischen Ueberblickes hingewiesen habe. Ueber den Betrag des postbasaltischen Oberpliocäns sind wir aus den Daten, die aus dem Bohrloch N gewonnen worden sind, informirt. Würde ein Bohrloch weiter westlich niedergestossen werden, so würde das untere Ende dieses Schichtencomplexes, vorausgesetzt, dasselbe würde auch durch liegenden Basalt erkennbar sein, sicherlich in grösserer Tiefe liegen. Die Mächtigkeit des präbasaltischen Oberpliocäns dürfen wir, wenigstens für die Hanauer Senke, zu nahezu 50^{m} annehmen, da man auf die liegende Cerithienschicht im Bohrloch der Fasanerie bei Steinheim (»Friedberg«, S. 21) in 50^{m} Teufe traf; für Diluvium und Alluvium ist etwa 5^{m} in Abzug zu bringen.

Dass die oberpliocänen Basaltergüsse gleichzeitig waren, ist, nach der völlig übereinstimmenden Mächtigkeit derselben zu urtheilen, kaum in Zweifel zu ziehen. So ergäben sich also aus folgenden Maassen:

78^{m} postbasaltische Sedimente,
12^{m} Basalt,
45^{m} präbasaltische Sedimente,

als Minimum der Maximalmächtigkeit des Oberpliocäns in den beiden Senken 135^{m}.

Ein von Basalt nicht unterbrochenes oberpliocänes Profil hat kürzlich R. Lepsius, indem er sich der von mir dargelegten Charakteristik der oberpliocänen Gebilde (Senck. Ber. 1889, S. 40 bis 69) anschloss, im Notizbl. d. Ver. f. Erdk. z. Darmstadt 1890, IV. Folge, 11. Heft, S. 4 und 5) beschrieben; die Gesammtmächtigkeit des Oberpliocäns beträgt in dem Bohrloch der Gebrüder Becker ungefähr 115^{m}.

Weiter müssen wir hier noch des postbasaltischen Einbruchsbeckens in der mittleren Wetterau zwischen Ossenheim, Berstadt, Hungen gedenken, welches besonders wegen der im selben entwickelten weit ausgebreiteten, im Mittel etwa 5 m mächtigen, durch 2—3 Zwischenmittel getrennten Braunkohlenflötze längst einlässlich studirt ist (Palaeontogr. V, S. 81—110). Durch Bohrungen etc. ist es erwiesen, dass die Wetterauer Braunkohlenthone auf Basalt liegen (»Friedberg«, S. 35). Besonders im Ausgehenden, aber auch tiefer im Innern der Flötze, liegen zwischen den Kohlen taube Mittel von Sanden oder sandigem Letten, deren lithologische Beschaffenheit den engen Zusammenhang mit den am Südrand des Taunus entwickelten Oberpliocänschichten erkennen lässt, wie er sich auch bei dem Vergleich derselben in Bad Weilbach einerseits und derjenigen in der Schleuse Raunheim, die ebenfalls ein oberpliocänes Braunkohlenflötz enthielt, andererseits auffällig zeigt. Hauptsächlich ist es das Braunkohlenlager von Dorheim gewesen, das nun längst ausgenommen ist und ehedem LUDWIG die mancherlei Früchte, Samen etc. geliefert hat, welche er in dem V. Band der Palaeontographica beschreibt.

Was die Floren angeht, die vor Allem geeignet waren, das oberpliocäne Alter aller dieser Absätze festzustellen, so möchte ich hier nur hervorheben, dass die postbasaltische Wetterauer Braunkohle mit der wahrscheinlich praebasaltischen von Seligenstadt die *Pinus Cortesii* BRONGN. gemein hat. Beim Vergleich der bisher bekannten Floren von Steinheim (siehe oben S. 103—105 und »Offenbach«, S. 26), die wahrscheinlich auch präbasaltisch, möglicher Weise auch interbasaltisch ist, und den Floren, die aus den postbasaltischen Braunkohlenflötzen unterhalb Frankfurts gewonnen wurden, zeigt sich, dass ihnen *Frenelites Europaeus* LUDW., *Pinus Ludwigi* SCHIMP. (= *oviformis* LUDW.), *Pinus Strobus* L. und *Picea latisquamosa* LUDW. gemeinsam sind. Die grösste floristische Uebereinstimmung besteht aber zwischen diesen postbasaltischen Flötzen des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuse Höchst a/M. am Untermain einerseits, und den postbasaltischen in der mittleren Wetterau andererseits; sie ist bezüglich folgender Pflanzen constatirt: *Pinus*

montana Mill. (= *brevis* Ludw.), *Potamogeton Miqueli* Geyl. u. Kink., *Betula alba* L., *Corylus Avellana* L. *fossilis*, *Nyssites obovatus* Weber sp., *Nyssites ornithobromus* Ung. sp., *Juglans cinerea* L. (= *tephrodes* Ung.), *Juglans cinerea* L. f. *parva* Geyl. u. Kink., und *Juglans globosa* Ludw.

Wenn auch, vorausgesetzt, dass die Bestimmungen Ludwig's zutreffend sind, in der Wetterau ausser den amerikanischen Formen noch westasiatische vorkommen, so trägt doch der Charakter der Flora der Wetterau und des Untermainthales keinen »ganz anderen Charakter« (N. Jahrb. f. Min. 1890 I, S. 448); ein miocänes Alter ist jedenfalls völlig ausgeschlossen.

Da aus den Mittheilungen in Lepsius, Geologie von Deutschland I, S. 643, sich nur eine ungenügende Vorstellung über die Zusammensetzung der von mir aus den Oberpliocänschichten unterhalb Frankfurts, und zwar aus dem Klärbecken bei Niederrad (nicht Schleusenkammer) und aus der Schleusenkammer Höchst, zusammengebrachten und mit Geyler gemeinsam beschriebenen Flora ergibt, so lasse ich hier die Liste dieser Flora folgen:

Frenelites Europaeus Ludwig sp.,
Taxodium distichum Heer *pliocaenicum*,
Pinus montana Miller *fossilis*,
» *Askenasyi* Geyl. u. Kink.,
» *Ludwigi* Schimper,
» *Cembra* L. *fossilis*,
» *Strobus* L. *fossilis*,
Larix Europaea L. *fossilis*,
Abies Loehri Geyl. u. Kink.,
Abies pectinata D.C.(?) *fossilis*,
Picea vulgaris Link *fossilis*,
Picea latisquamosa Ludwig,
Potamogeton Miqueli Geyl. u. Kink.,
Betula alba L. *fossilis*,
Carpinus sp.,
Quercus sp.,
Fagus pliocaenica Geyl. u. Kink.,

Corylus Avellana L. *fossilis*,
Liquidambar pliocaenicum Geyl. u. Kink,
Nyssites obovatus O. Weber sp.,
Nyssites ornithobromus Unger sp.,
Aesculus ? Hippocastanum L. *fossilis*,
Juglans cinerea L. *fossilis*,
» *forma mucronata* Geyl. u. Kink.,
» » *Goepperti* Ludwig = *Juglans tephrodes* Unger,
» » *typus fossilis*,
» » *parva* Geyl. u. Kink.,
» *globosa* Ludwig,
Carya Illinoënsis Wangenh. sp. *fossilis*,
» *ovata* Miller sp. *fossilis*,
» ? *alba* Miller *fossilis*,
Rhizomites Spletti Geyl. u. Kink.,
» *Moenanus* Geyl. u. Kink.,
Carpites sp.,
Leguminosites sp.

Bezüglich des allgemeinen Interesses, welches sich an diese Flora knüpft, verweise ich auf die Abhandlung in Senck. Abhandl. XV, Heft 1 und im Senck. Ber. 1889, S. 70—73.

b) Pliocänschichten am Südfuss des Taunus. Der Zusammenhang der eben beschriebenen Pliocängebilde mit denjenigen am Fuss des Gebirges ergibt sich dort am zuversichtlichsten, wo sie einander zunächst liegen. Es ist dies der Fall im Untermainthal in der Baugrube Raunheim und im Steinbruch oberhalb Bad Weilbach (siehe oben S. 126 und Senck. Ber. 1885, S. 215—223).

Es sind hier drei Momente, welche die Gleichzeitigkeit von Gebilden aus dem einen und dem anderen Schichtenprofil sicherstellen:

1) Die lithologische Beschaffenheit und die Art ihres Absatzes.
2) Das Alter des Liegenden, welches im Hinblick auf das im vorigen Abschnitt Besprochene jeder ältere tertiäre

Horizont sein kann — vom obersten Untermiocän bis zum ältesten Mitteloligocän. Gerade dieser Umstand ist zum Theil die Ursache, dass die Pliocänschichten bisher so verschiedene Deutung erfuhren.

3) Das Hangende, das, wo es sich erhalten hat, das Bild einer fluviatilen Terrasse bietet.

Diese drei Momente sind es denn auch allein, welche auf dem weiten Zug von Obermörlen bis Rüdesheim zur Bestimmung des oberpliocänen Horizontes herbeigezogen werden können.

Organische Reste fehlen nämlich in diesen Uferbildungen gänzlich — mit Ausnahme von Braunkohlen, die, manchmal vorhanden, absolut kein Erkennungsmittel für das Alter abgeben, da sie keine Früchte oder Blätter führen.

Den Zusammenhang des fossillosen Pliocäns mit solchem, das durch die Flora orientirt ist, kann man ebenso wie zwischen Raunheim und Bad Weilbach auch in der mittleren Wetterau feststellen, nämlich aus dem Zusammenhang der Braunkohlenlager von Ossenheim und der Sande erkennen, welche bei Ossenheim die Braunkohlenlager umgeben und zu denselben führen.

Zeigen die Pliocänschichten am Beckenrand auch bezüglich der Gesteinsbeschaffenheit und der Art des Absatzes an den verschiedenen Orten, wo sie erhalten sind und zur Beobachtung stehen, mancherlei Abänderungen, so sind sie doch alle zusammen gut charakterisirt und bei unmittelbarer Betrachtung meist sofort als solche zu erkennen.

Es sind meist scharfkantige Quarzsande, welche, aus den Quarzgängen und aus den verwitterten Taunusschiefern stammend, oft blendend weiss sind, vielfach aber auch durch Eisenoxyde gelblich, bräunlich, ja sogar lebhaft roth gefärbt sind.

Selten sind sie ganz locker, wie dies in den Stadtwald-Bohrlöchern gewöhnlich beobachtet wurde; sie zeigen sich vielmehr am häufigsten durch thonige Beimengung etwas gebunden. Sie gehen so, indem die thonige Beimischung zunimmt, allmählich in Sandthone über, welchen, indem die sandige Beimischung sich mindert, fette, hellgraue Thone ohne Ordnung eingelagert sind.

In sehr vielen dieser Ablagerungen, und zwar in den Sanden, Sandthonen und Thonen, findet man, meist auch ohne jede Ordnung, kantige weisse Quarzkiesel eingebettet.

Von weitem geben sich oft schon die Pliocänschichten durch ihre reine weisse oder hellgraue Farbe zu erkennen.

An einigen Orten sind die Sandthone und Thone von zartgelblichen Streifen durchzogen, so bei Bad Weilbach, auf der Niederhofheimer Höhe, auch bei Mosbach. Dieses Verhältniss zeigte sich, wie schon erwähnt, auch bei dem sandigen Thon im v. Arand'schen Brunnenschacht und in einem Thon aus der Höllenziegelhütte bei Steinheim. Da sich an einigen Lokalitäten (bei Oberhöchstadt, auf der Niederhofheimer Höhe und in der Mosbacher Sandgrube) Gypsausblühungen fanden, so schien es, dass Schwefel diese eigenthümliche Streifung und Flammung bewirke. Hr. Dr. B. Lepsius hatte die Güte, die Thone daraufhin zu untersuchen; es scheint hiernach diese Färbung von stark wasserhaltigem Eisenhydroxyd bewirkt zu sein.

Hauptsächlich der mannigfaltigen Verwendung[1]) der Thone und Sandthone ist es zu danken, dass in dem pliocänen Schichtencomplex zahlreiche Gruben angelegt sind; aber auch die Sande erfahren, wenn sie locker sind, technische Verwendung (Senck. Ber. 1888, S. 138—158). Von den Thonen sind, soweit mir bekannt, nur die von Dr. Th. Petersen ausgeführten Analysen einiger Thone Hainstadts (ebenda S. 156) bekannt gemacht.

Eine Besonderheit der Pliocänbildungen, wenn auch keine ganz allgemeine, ist die, dass zwischen den Sandthonen Bänke von sehr festem Conglomerat in einer Stärke von 3—15 cm eingelagert sind. In denselben sind die weissen, kantigen Quarzkiesel von Brauneisen und Kieselsäure verkittet.

Im Gegensatze zu allen folgenden Oberpliocänschichten am Südfuss des Taunus scheinen im Bruch oberhalb Bad Weilbach auch die oberen, jüngeren Schichten des Oberpliocäns erhalten, wo sie discordant dem Untermiocän an- und aufliegen.

D i e d e n b e r g e n. — Von Bad Weilbach nordöstlich gehend, traf ich an den ersten Häusern D i e d e n b e r g e n's gelegentlich einer

---

[1]) Senck. Ber. 1888, S. 141—147.

Brunnengrabung graulich weissen Sandthon mit eingebackenen Quarzkieseln.

Auf der geologischen Karte ist in weiter Umgebung von Diedenbergen bβ_4 notirt; es ist dies derjenige Horizont, der allenthalben in der Folge als Oberpliocän kartirt werden muss. C. Koch bezeichnete ihn »weisse Tertiärthone und Thonsande« und bemerkt (»Wiesbaden« S. 20), dass sie sich zwischen Schichten einschieben, welche älter als der Cyrenenmergel sind, und solchen, welche jünger sind, daher zum Cyrenenmergel zu gehören scheinen und vielleicht eine besondere versteinerungsleere Strandform desselben repräsentiren; da aber im Blatt Wiesbaden die Cerithienschichten fehlen, so könnten sie auch diese oder vielleicht eine noch höher liegende Schicht vertreten, und es bleibe eine genaue Bezeichnung ihres Horizontes bis dahin auszusetzen, dass ihr Vorkommen neben den hier fehlenden Cerithien- und Corbicula-Schichten zusammen nachgewiesen werde. Dass dieses bisher nicht gelungen sei, spreche eigentlich dafür, dass in den gedachten Schichten die Repräsentanten der fehlenden zu suchen seien. Die wechselnden Schichten von Thon und sehr feinem Sand schlössen vielfach Bänke ein, welche aus kleinen und mittelgrossen, runden Quarzkieseln bestehen. In den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Geröllen liege, fest eingepresst, bisweilen die Kiesel conglomeratisch bindend, der feine Thonsand. Jedenfalls entstamme dieses Kieselmaterial den höher gelegenen Strandkieseln einer älteren Tertiärschicht. Die Thonschichten dieser Ablagerung seien niemals so fett und zäh, wie die Thone des Cyrenenmergels, auch nicht so kalkreich, vielmehr enthielten sie immer viel freie Kieselerde in der feinsten Sandform; sie hätten eine hellgraue oder weissliche Farbe und dienten an vielen Stellen ihres Vorkommens zur Fabrikation feuerfester oder gewöhnlicher Ziegelsteine.

Auf's anschaulichste ist hier die Eigenart des oberpliocänen Schichtencomplexes von Koch angegeben, so dass damit derselbe, sobald er typisch entwickelt ist, beschrieben ist.

Nur in Bezug auf die Rundung der Quarzkiesel ist noch zu bemerken, dass solche erst gegen Westen sich einstellt. Dass ich

betreffs des unmittelbaren Ursprunges der Quarzkiesel mit KOCH differire, ist schon aus dem vorausgegangenen Abschnitt ersichtlich.

Wir sehen, wie unsicher KOCH die von ihm dargelegte Orientirung des Schichtencomplexes erscheint.

Das Verständniss der Verhältnisse, welche diesen Schichtencomplex in seine jetzige Lage zu den verschiedenen Tertiärschichten brachten, erwächst eben aus den Vorgängen, die sich von Ende der Untermiocänzeit bis zur Oberpliocänzeit in der besprochenen Landschaft ereignet haben und in einer tiefgehenden Verwitterung bestehen. Hierzu können dann auch noch kleinere Rutschungen gekommen sein, die wohl besonders seit der Diluvialzeit verändernd auf die gegenseitige Lage mancher tertiärer Schichtenglieder und so auch der oberpliocänen eingewirkt haben.

Nördlich und nordwestlich von Diedenbergen ist der Cyrenenmergel, z. B. beim Braunkohlenschacht, fast zu Tage ausgegangen (S. 121); somit scheint der miocäne Kalk, der südlich Diedenbergen kartirt ist, an ihm abgerutscht zu sein, oder, was noch wahrscheinlicher ist, ihm in Folge der fast rein S.-N. ziehenden linksrheinischen Verwerfung Nackenheim-Flörsheim-Bad Weilbach-Diedenbergen discordant dem Cyrenenmergel anzuliegen. Bei Diedenbergen schneidet der Cyrenenmergel ab und liegt in der unteren Wetterau (Unteres Niddathal) in grosser Tiefe. Ein ähnliches Lagerungsverhältniss wird auch nördlich Bad Weilbach existiren; doch fehlen hier die Aufschlüsse; man beobachtet nur die steile Stellung der untermiocänen Kalke.

Der Schichtenfolge oberhalb von Marxheim haben wir schon gedacht.

Auf dem Weg nach Hofheim ist neuerdings ein sogenanntes Rettungshaus gebaut worden. Die Brunnengrabung daselbst (13^{m} tief) förderte auch die unter Kies liegenden Pliocänschichten zu Tage. — In Hofheim selbst, nahe dem Schwarzbach, in der ENGELHARD'schen Lederfabrik, wurde bei einer Brunnengrabung im thonigen Sand in ca. 7^{m} Tiefe sogar Braunkohle gefunden.

Hornauer Bucht. — Die weitaus grösste Entwickelung besitzt das Pliocän in der sog. Hornauer Bucht. Hier, und zwar auf der südöstlichen Seite, geben sich die Pliocängebilde ausser

durch ihre Eigenart auch durch die Schichtenfolge zu erkennen. Etwa auf der halben Höhe von Niederhofheim nach der Wilhelmshöhe bei Soden trifft man links von der Strasse in den Aeckern, an dem schwach geneigten südlichen und westlichen Hang der Niederhofheimer Höhe miocänen Kalk; im Sommer 1887 bestand daselbst sogar ein kleiner Kalksteinbruch. Weiter aufwärts bemerkt man dünnplattigen, sandigen Brauneisenstein in zahlreichen Stücken, und auf dem Gipfel sind die Schichten ganz so, wie sie KOCH für $\mathfrak{b}\beta_4$ beschreibt, in Gruben aufgeschlossen. Der graue fette Thon zeigt die gelben Streifen und auch zahlreiche grössere Gypsspathkrystalle, wohl der Grund, warum der Thon für Herstellung brauchbarer Backsteine ungeeignet ist.

Oben gedachten wir schon der Muthungsgrube Haid auf der Niederhofheimer Höhe (SANDBERGER, Conchylien des Mainzer Beckens S. 449). Das Pliocän, das SANDBERGER daselbst als Diluvium betrachtet, zeigte nachstehende Schichtenfolge, von oben nach unten:

Dammerde mit Eisensteingeschieben	3′
Grüner Letten	4′
Gelber Sand	1′
Eisenstein	1′
Grauer Thon	15′
Gelber Sand	5′
Grauer Thon	3′
Gelber Sand	2′
Grauer Thon und Schnüre von Marienglas . .	1′

Der Nachweis des Liegenden ist anderwärts im Hornauer Becken nicht erbracht. Die Art der Ablagerung und ihre lithologische Zusammensetzung ist aber eine so gleichartige, dass es keinem Zweifel unterliegt, dass die Sande, Sandthone und Thone, welche die Bucht erfüllen, derselben Zeit angehören, wie die von der Niederhofheimer Höhe; sie sind daher auch allenthalben als $\mathfrak{b}\beta_4$ kartirt.

Hofhäuser Sandgrube. — Von Hofheim kommend, trifft man etwa zuerst auf die Sandgrube vor dem Hof »Hausen vor der

Sonne«; es steht hier der blendend weisse, etwas gebundene Sand in einer ca. 5 ^{m} hohen Wand an, die noch mit 0,5—2,0 ^{m} Schotter bedeckt ist. Der Sand ist wie bei Bad Weilbach in manchen Partien knauerartig verkittet, und diese Knauer zeigen auch dieselben an Tropfsteinbildungen erinnernden Auswaschungen. Am Sandstein interessirte ein schwammiges, löcheriges Aussehen um so mehr, da er darin völlig mit dem Pliocänsand im Liegenden des Basaltes auf der Bommersheimer Höhe übereinstimmt. Mit Recht vergleicht KOCH diese Sande mit den sog. Stubensanden von Frauenstein, die er jedoch den Schleichsanden $\mathfrak{b}\beta_1$ zuweist. Die Hofhäuser Sande sind übrigens nicht so gleichförmig und auch weniger locker, wie die Frauensteiner.

Nur etwas mehr als 1 ^{km} nordöstlich liegen die Gruben der Fabrik feuerfester Steine (Gebrüder SACHS); hellgrauer und fleischfarbiger Thon liegt in einem von kantigen Quarzkieseln durchspickten Sandthon, der auch Zwischenlager von lockerem, weissem, scharfkantigem Sand und Kies enthält.

Der Brunnen von Gebrüder SACHS zeigte nach gefälliger Mittheilung folgendes Profil:

Dammerde	1—2′
Fetter Thon, Sandthon mit Sand und weissen Kieseln, der Thon nesterweise	25′
Sand, wasserführend	4—5′
Bröckeliger Thon, kein Wasser	40′

Leider habe ich diesen sog. bröckeligen Thon nicht gesehen; im Zusammenhang mit dem, was uns die Bohrlöcher IV und V bei Unterliederbach zeigen, liesse sich vermuthen, dass er einen älteren tertiären Horizont darstellt.

Bei Besprechung der Bohrlöcher (s. S. 128—132), die im Interesse der Wasserversorgung der Stadt Höchst niedergebracht worden sind, habe ich schon auf die Höhenlage des Hofhäuser Pliocäns im Verhältniss zu dem zunächst dem Hof anstehenden untermiocänen Kalk, dann auch auf die Höhendifferenz zwischen dem Hofhäuser Pliocän und demjenigen auf der Höhe zwischen Niederhofheim und

Soden (Grube Haid) hingewiesen. In Verbindung mit der sich in den Bohrlöchern III, II, V und IV, resp. III und IV darstellenden Verwerfung des Untermiocäns im Betrag von ca. 16^{m} habe ich eine wenig tiefe Grabensenkung, ungefähr senkrecht zum Streichen des Gebirges, zu erkennen geglaubt.

Münsterer Erdkaute. — Von Münster aus erhebt sich der Nordostabhang des vom Stauffen nach dem Kapellenberg ziehenden Bergrückens; längs der Fahrstrasse begegnet man zwei grossen Thongruben. Die tiefer gelegene liefert das Material der Ziegelfabrik in Münster und die in 720′ (= 225^{m}) Höhe gelegene, ausserordentlich ausgebreitete ist die »Erdkaute« der Gemeinde Münster, aus welcher für die zahlreichen kleinen Ziegeleien gegraben wird. Gebänderte, mit Quarzkiesel durchsetzte Sandthone sind das Hangende des Thones in der ersten Grube, in welchem sich schalige Brauneisenconcretionen ganz entsprechend dem Vorkommen in den unteren oberpliocänen Thonen der Niederhofheimer Höhe zeigen; Gyps fand sich jedoch hier nicht. Dieselben Sedimente bieten sich in der oberen Grube; doch zeigen sie sich hier etwa 1—1,5^{m} stark von in braunem Sand und Kies liegenden, groben diluvialen Geschieben überlagert, die da und dort von Lettenbändern durchzogen sind. Wie in den Gruben der Fabrik feuerfester Steine südlich Münster, sind auch manche Streifen der sonst blendend weissen Sandthone fleischfarben bis carmoisinroth gefärbt; auch die fetten Thone zeigen mannigfaltige Färbung. Das Profil dieses Schichtencomplexes ist etwa 7^{m} tief zu verfolgen; darin ziehen die gleichartigen Schichten nicht völlig durch, sondern die verschiedenen Sedimente keilen sich seitlich aus, so dass z. B. die fetteren Thone mehr als Nester in den Sandthonen eingeschlossen sind, die das Hauptmaterial darstellen. Zwei- bis dreimal ziehen jene schon beschriebenen ausserordentlich festen Quarzconglomerate mit kieseligem, eisenschüssigem Bindemittel als Bänke zwischen den Thonlagern durch. Koch hat diese Thone und Thonsandlager, die, wie er zutreffend bemerkt, ziemlich genau so aussehen, wie die »petrefactenfreien Schichten $\mathfrak{b}\beta_4$ von weisslichem Tertiärthon, Sand und Quarzgeröllen«, zu seinen Strand-

geröllen bα_1 gezogen und dem unteren Meeressand zugerechnet. Auch insofern als sie noch die Art der Ablagerung eines Schuttkegels in der Bucht eines Sees an sich tragen, sind sie, abgesehen von der lithologischen Uebereinstimmung mit den Pliocänbildungen, gewiss mehr zum Oberpliocän, als zu dem auf demselben aufgestreuten fluviatilen Diluvium zu stellen.

Es ist ein lithologisch gut charakterisirtes tertiäres Schichtenglied, das auch sein Hangendes, dessen Ablagerung unmittelbar folgte, sicher bestimmt.

Dass die Münsterer Erdkaute noch im Bereich des Gebirges liegt, möchte aus ihrer hohen Lage — 720′ (= 225^{m}) — wahrscheinlich sein; an der Niederhofheimer Höhe erreicht das Pliocän nur etwa 610′ (= 189^{m}). Herr v. Reinach hat gelegentlich des Besuches der deutschen Naturforscherversammlung auf dem Stauffen gezeigt, dass die Hornauer Bucht durch eine Grabensenkung hervorgerufen ist; auf eine ziemliche Strecke unmittelbar zu verfolgen, steigt die eine Felswand, längs welcher die Senkung stattfand, senkrecht in die Höhe, so dass sich die östlich anliegenden Hänge nur als ein Haufwerk abgebröckelten, verwitterten Materiales darstellen. Soweit südlich ist nun die Verwerfung nicht zu verfolgen, als die Münsterer Erdkaute liegt, so dass es nicht sicher ist, ob unter dem Pliocän unmittelbar Gebirgsschichten oder ein älteres Tertiär sich befindet.

Nördlich von Soden steht das Pliocän in den Thongruben oberhalb Cronthal, in den verlassenen Thongruben von Oberhöchstadt, welche wegen der Ausscheidung von Gyps von Koch als Rupelthon kartirt wurden, und endlich westlich von Stierstadt links an der Strasse nach Oberursel an.

Die Vorstellung über das Alter der Quarzsande und der mit ihnen in Verbindung stehenden Thone am Südfuss des nordöstlichen Taunus hat manche Wandlungen durchgemacht. Ludwig hat sie (»Friedberg« 1855) gleich kartirt und zwar rücksichtlich ihrer Gesteinsbeschaffenheit als Aequivalente der Blättersandsteine von Münzenberg. Diesen Horizont hielt er wegen der Schichtenfolge im Bohrloch X bei Bad Nauheim für jünger als die Litori-

nellenkalke[1]); er hielt sie aber doch wohl für noch dem Litorinellenkalk zeitlich nahe, in Rücksicht auf die grosse Verschiedenheit der Flora von Münzenberg und Rockenberg einerseits und derjenigen Dorheims etc. andererseits. Letztere hat er in Widerspruch mit den meisten Mainzer Geologen sofort durch ihre Früchte richtig als Pliocän erkannt. In der Folge wurde es ihm sehr wahrscheinlich, dass der Thon unter dem Münzenberger Sandstein Cyrenenmergel sei, und wir sehen schon auf Blatt Offenbach 1858 jene vielfarbigen, von ihm auch als Dünensande bezeichneten Sande, welche in unmittelbarer Verbindung mit den auf Blatt Friedberg als Blättersandsteine (42) kartirten Sanden stehen, im östlichen Theile des letzteren Blattes als Cerithiensand (40a) dargestellt, der unter Litorinellenkalk liegt. Dasselbe geschah auch mit ähnlich aussehenden Gebilden im nordwestlichen Theile des Blattes Offenbach, also mit den Sanden von der Strassengabel bei Vilbel (Unterer Horizont der Münzenberger Sandsteine), von Seckbach (Unterer Schleichsand), von Eckenheim (Unteres Oberpliocän), Ginnheim (Unterdiluvium) und Kahlbach (Oberpliocän und Unterdiluvium). Dieser Kartirung folgt dann auch C. KOCH. Bei Neukartirung von Blatt Friedberg wäre LUDWIG genöthigt gewesen, diese letzteren Bildungen in Verbindung mit den Dünensanden des Westens des Blattes Friedberg zu betrachten, und er würde den Irrthum bald gefunden haben, da eben diese Dünensande auf Litorinellenschichten und nicht unter denselben liegen wie die Sande von der Strassengabel und von Seckbach, von welchen die ersteren unmittelbar unter Cerithienkalk, die letzteren sogar unter Cyrenenmergel liegen. Jedenfalls wäre bei Neukartirung die Bezeichnung und Kartirung als Blättersandsteine für diese westlichen Dünensande geändert worden.

Vielleicht würde er dann auch gefunden haben, dass diese westlichen Dünensande der Section Friedberg in näherer Verbindung mit anderen jüngeren Tertiärgebilden sind, dass nämlich die Thone und Sande, welche im Pliocänbecken der mittleren Wetterau

---

[1]) Derselben Alterbestimmung folgt auch DIEFFENBACH in seiner Erläuterung zur Section Giessen 1856.

auf Basalt liegen, in unmittelbarem Zusammenhang mit jenen Quarzsanden (Dünensande nach LUDWIG) und Thonen am Gebirgsrand stehen.

In der Friedberger Gegend rückt der Basalt dem Gebirge etwa so nahe wie südlich bei Bommersheim und ist demselben viel näher als bei Bonames, Eschersheim und Bockenheim. Oestlich Friedberg, das selbst auf Basalt steht, bekommt man bei Schwalheim auch die unter dem Basalt liegenden Sande in Gestalt von röthlichgelb gebänderten Quarzsanden zu sehen, die in den oberen Partien mit den in dieselben eingelagerten gerundeten Quarzkieseln zu einem eigenthümlichen, wie durch Frittung verkitteten Conglomerat verbunden sind.

ROLLE bezeichnet nun zwar die Sande am Südfuss des Taunus als »Dünensande LUDWIG«, hält es aber auch für Bedenken erregend sie zum Münzenberger Sandstein zu stellen.

Dass in derselben Gegend Gebilde von ähnlicher oder gleicher Entstehung, die vor Allem durch den Gesteinsaufbau des Gebirges, aus dessen Zertrümmerung sie sich bilden, ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach bedingt sind, wenn auch zu verschiedenen Zeiten entstanden, lithologisch einander sehr nahe stehen werden, ist leicht verständlich. Was aber für die lithologische Uebereinstimmung gilt, trifft noch in höherem Maasse von der Art der Ablagerung zu, wenn eben die Entstehungsgeschichte eine gleiche ist, wenn z. B. zwei verschiedenaltrige Sedimente Flussgebilde sind. Für den Stratigraphen sind aber eben diese, sofern keine Fossilien zur Unterscheidung der Horizonte vorhanden sind, und die Bestimmung des Liegenden Schwierigkeiten hat, die grössten Steine des Anstosses.

Ueber das Vorkommen der oberpliocänen Ablagerungen in der Umgegend von Homburg v. d. H. führe ich vorerst die Beobachtungen ROLLE's an. Er deutet (N. Jahrb. f. Min. 1877, S. 775 und 776) an, dass in derselben der blaue Litorinellenthon von Sand überlagert ist. Südwestlich von der ehemaligen Braunkohlengrube auf Gonzenheimer Gemarkung, wo um 1822/23 die landgräfl. hessische Regierung Braunkohle gefördert hat, lag unter ca. 1,5^{m} blasigem Basalt feinkörniger, thoniger, graulich-weisser

Sand, 2′ bloss; solcher Sand lagerte in jener Grube in einer Mächtigkeit von ca. 30′ auf Litorinellenthon, der 2′ mächtige Braunkohle enthielt und dessen Oberkante in ca. 170 m M.-H. sich befand. In solchem Letten war auch am Schildt 800 Schritt südwestlich von Seulberg in geringem Betrage Braunkohle eingelagert; in diesem schiefrigen Letten fand ROLLE auf der Halde ausser Holz auch Blattabdrücke von *Echitonium Sophiae* WEB., von *Salix* und *Dryandroides* (nach GEYLER's Bestimmung); er gehört nach ROLLE zum oberen Litorinellenthon. Diesem Horizont wird wohl auch die Braunkohle von Ober-Erlenbach zuzuzählen sein, obwohl sie LUDWIG den Cerithien- oder Cyrenenschichten zuweist.

Ich trage hier noch nach, dass ROLLE in seiner »Uebersicht der geologischen Verhältnisse von Homburg vor der Höhe 1886, S. 15« die Vermuthung ausspricht, dass dem Bommersheimer Braunkohlenflötz, da es genau in der Linie von Obererlenbach und Obereschbach gelegen ist, wohl auch die Braunkohlenlager angehören, die Nordost in Südwest, von Obererlenbach über Gonzenheim und Obereschbach nach Kahlbach sich hinziehen. Nach ROLLE soll der Bommersheimer Bergbau bis zum Jahre 1840 stattgefunden haben.

Andere über dem braunkohlenführenden Litorinellenthon liegende Sande sind, wie dies auch ROLLE gewiss mit Recht annimmt, als LUDWIG'sche Dünensande anzusprechen. Was mich annehmen lässt, dass die nach ROLLE über Litorinellenthon liegenden Sande der Umgegend Homburgs — ob sie wie in Eckenheim etc. und nahe dem Seedamm bei Homburg und südwestlich von der Gonzenheimer Braunkohlengrube von Basalt überdeckt sind oder nicht — Pliocänsande sind, habe ich schon eingehend dargelegt. Aus den in derselben Arbeit ROLLE's enthaltenen eingehenden Mittheilungen hebe ich noch Folgendes hervor. »Zu Friedrichsdorf traf man bei Anlage des Bierkellers in FOUCAR's Wirthshaus den »Dünensand« (als mehrmals mit weissem Letten wechsellagernd) 34′ mächtig an.

Nördlich von Friedrichsdorf, in der Gemarkung Dillingen, beobachtete ich Pliocänsande in der GEIST'schen Sandgrube. In derselben sah ich sie 1,5 m anstehend als gröbere, röthlich- und braungebänderte Sande mit gut geschichteten Quarzgeröllen wechsel-

lagernd und von einer 1,5 m starken Schichte groben, gerollten Diluviums bedeckt.

Etwa 1 km westlich von Seulberg sah ich diese Pliocänschichten in einer Grube etwa 4 m mächtig aufgeschlossen; es sind gelbliche und weisse Quarzsande, die reichlich mit gerundeten Quarzkieseln durchspickt sind und mehr oder weniger sandige Thon-Zwischenlager führen.

Auf dem Weg von Homburg nach Seulberg über die Hardt, deren Rücken wohl vorherrschend von Phyllit gebildet ist, trifft man, bevor der Weg im Wald abwärts führt, aus dem Waldboden hervorsehend, fünf glänzend gerundete Blöcke unmittelbar am Weg. Es sind ausserordentlich feste, kieselige Conglomerate, die als Bestandtheile Gangquarz von Nuss- bis Hirsekorngrösse, dann auch gerundete Trümmer von Taunusquarzit erkennen lassen. Anstehend traf ich dieses Gestein, das an die Tertiärquarzite anderer Gegenden erinnert, noch nirgends; dagegen sah ich es noch in einem losen Block über dem Pliocänsand von Oberrosbach. Rolle sah mit solchen genau übereinstimmende Conglomerate bei Gonzenheim in beträchtlich tieferem Niveau, den »Dünensand« überlagernd (N. Jahrb. f. Min. 1877, S. 778).

Mächtig, und darum das Relief der Landschaft ganz wesentlich bestimmend, stellen sich die Ablagerungen des oberpliocänen Süsswassersees auf der Höhe, die von Holzhausen v. d. Höhe gegen Köppern sich erstreckt, dar. In scharfem Absturz sind sie von dem aus dem Köpperner Thal hervorbrechenden Erlenbach durchschnitten und so von dem Fuss des Gebirges getrennt. In zahlreichen Sandkauten sieht man sie rechts von der hochgelegenen Weinstrasse aufgedeckt; sie bekunden sich auch durch ihre hohe Lage als jüngstes Tertiär (siehe Mittlere Wetterau S. 149). Der einzige Bestandtheil der weissen, gelben und rothen Sande scheint hier der Gangquarz; ferner finden sich Thone und Sande, welche, ganz conform den Sedimenten der Münsterer Bucht, weisse Quarzkiesel eingestreut enthalten. Stark treten hier auch die lagerartigen Brauneisen-Quarzconglomerate auf, von demselben Aussehen, wie in der Münsterer Erdkaute; doch sind hier die Quarzkiesel gerundet.

Links vom Erlenbach bei der Maglofsmühle — es ist die Köppern zunächst gelegene Mühle — ist Quarzit, der gegen das Thal südlich vortritt, anstehend; bis dahin reicht die Entwickelung der Sande. Ueberschreiten wir das Thal, so trifft man unmittelbar am Fuss des Gebirges, wohl dem letzteren aufruhend, dieselben wieder, also wohl eine dem Gebirg folgende Mulde erfüllend. Im Liegenden derselben, oder ihren tiefsten Lagen zugehörig, finden sich die Eisen- und Manganerze, welche auf einem in seinen obersten Lagen sandigen Dolomit von wellig unebener Oberfläche aufruhen.

Nur kurz sei die erdige Braunkohle von Beinhards erwähnt, über welche ROLLE im N. Jahrb. f. Min. 1877, S. 178 berichtet hat; ihre Höhenlage ist ungefähr 172 ^{m}; nach dem Hangenden zu urtheilen, dürfte sie pliocänen Alters sein.

Ueber Niederrosbach und Oberrosbach (179 ^{m} M.-H.), wo ausgedehnte Gruben von weiss und bräunlich gebänderten Sanden (z. Th. mit gerundeten Quarzkieseln) aufgeschlossen sind, erstrecken sich die Pliocänbildungen — bei Oberrosbach 12 ^{m} mächtig — dem Fuss des Gebirges folgend, bis Ockstadt (165 ^{m}). Die Sandgrube im Süden dieses Ortes zeigt ein ca. 8 ^{m} mächtiges Profil von gelben, braun und rothgeflammten feinen Quarzsanden, die jedoch nur in den tiefsten Schichten gerundete Quarzkiesel eingebettet enthalten und in manchen Lagen schlichig sind. Eine Ueberlagerung von Geröll oder Löss findet hier nicht statt; dagegen beobachtet man, das Dorf aufwärts steigend, an dem den Weg begleitenden Hang bedeutende Diluvialbildungen, die sich weiter aufwärts als eine unmittelbar auf Taunusquarzit[1]) aufruhende, ausgedehnte Flussterrasse darstellen, in welcher die Taunusquarzitgerölle neben den Quarzgeröllen die zahlreichsten sind. Die diluvialen Sande sind auch vielfach mit Brauneisen verkittet zu bankartigen Knauern, welche mit Schichten grösserer gerundeter Kiesel wechsellagern.

---

[1]) Der Taunusquarzit ist hier plattig entwickelt und wird stark für eine Fabrik feuerfester Steine ausgebrochen. Von hier sollen die von LUDWIG beschriebenen, senkrecht durchragenden versteinerten Baumstämme (Jahrb. d. Nass Ver. f. Naturk. 1853, S. 13 und 14) stammen.

Der nördlichste Aufschluss, an dem ich das Pliocän sah, ist derjenige von Obermörlen. Eine oberhalb der Heftersheimer Mühle an der Usa angelegte Ziegelei verarbeitet die Thone und Sandthone, wie dies in grösserem Massstab von der BOEING'schen Fabrik feuerfester Steine in Bad Nauheim geschieht. Eben diese Industrie hat Gelegenheit gegeben, gerade in der Gegend von Nauheim den pliocänen Schichtencomplex nach Schichtenfolge und Mächtigkeit kennen zu lernen. Bis zu weit grösseren Teufen gingen aber die Bohrungen zur Gewinnung neuer Quellen. Das geologisch Bemerkenswertheste bei Obermörlen scheint nur, dass hier auch wenig abgerundete Taunusquarzite im Pliocänthon eingebettet gefunden werden. Das seltene Vorkommen von Taunusquarzit fällt auch LUDWIG (»Friedberg«, S. 33) auf.

Die ausserordentliche Entwickelung der Ufergebilde des jungtertiären Süsswassersees zwischen Bad Nauheim und Holzhausen ist wohl erklärlich aus einer schon frühen Existenz von Usa und Erlenbach, welche die in grosser Menge im Gebirge liegenden Verwitterungsprodukte nach aussen transportirten.

Ganz typisch entwickelt, wie in der Münsterer Bucht, ist das Oberpliocän auf den Hydrobienletten und -Kalken des Bierstadter Plateaus aufgelagert; es orientirt dann auch die weiter nach oben auf dem Gebirg aufgestreuten Sande mit Geröllen und Blöcken.

Lithologisch übereinstimmend — Sandthon mit Quarzkieseln — ist das Oberpliocän, welches in der Schlucht oberhalb Schierstein ansteht; dasselbe ist hier auf einem stehengebliebenen Miocänkalkfels auf- und angelagert, während weiter oben in der Schlucht der Mosbacher Sand reich an Fossilien ansteht.

Durch die Ausbeutung des Thones in den Pliocänschichten sind solche bei Dotzheim mehrfach tief ausgegraben und zeigen daher auch den mit weissen Quarzkieseln durchsetzten weissen thonigen Sand, welcher von Diluvium bedeckt ist. Tiefe Gruben findet man links der Landstrasse nach Wiesbaden, bei den letzten Häusern von Dotzheim, aber auch südlich von Dotzheim, wo für das Biebricher Thonwerk ausgegraben wird. Die Oberkante dieser Süsswasserabsätze liegt in 600—630' (= 187—197 ^{m}), ebenso hoch

wie bei Bierstadt. In Dotzheim wird das Liegende wohl unmittelbar der Sericitgneiss sein, der daselbst in grossen Brüchen ausgebrochen wird.

Was die Art der Sedimente angeht, so verweise ich auf die Beschreibung der Schicht $b\alpha_2$ in der Erläuterung zu Blatt Eltville (S. 26), woselbst Koch die Schwierigkeit einer richtigen Orientirung dieser fossillosen Gebilde bespricht.

Betr. die pliocänen Bildungen im Rheingau, welche zur Zeit meiner Begehung nicht offen standen, verweise ich auf die Localitäten, welche auf der Koch'schen Karte in weiter Entwickelung mit $b\beta_4$ und $b\alpha_2$ bezeichnet sind; hiernach findet sich brauner Thoneisenstein als Zwischenlager z. B. auch bei Walluf und besonders ausgezeichnet bei Oestrich. Westlich von Dotzheim-Schierstein ist das Oberpliocän wieder mehr in der Weise ausgebildet, wie es in der Wetterau längs des Fusses des Gebirges zu beobachten ist; es sind feine, verschiedenfarbige Quarzsande, welche in manchen Partien wohl schlichig und mit Thoneinlagerungen von geringerem Ausmaass durchsetzt sind, die aber zumeist locker sind, wie bei Ockstadt, Oberrosbach etc.

Die Sande, welche Koch als Stubensande von Frauenstein bezeichnet und als Schleichsande[1]) kartirt hat, sind, nach der Notiz auf der geologischen Karte zu urtheilen, dass beim Gorother Hof fossilführender Cyrenenmergel ansteht, demselben ähnlich wie bei Diedenbergen an- und aufgelagert; sie stehen rechts und links der Strasse von N. Walluf nach Frauenstein in etwa 3 Gruben offen. In diesen z. Th. weissen, meist aber lichtgelben, von weissen und röthlichen Bändern durchzogenen, geschichteten kalkfreien Sanden finden sich nun auch, wenngleich nicht häufig, gerundete Quarzkiesel von Haselnuss- bis Nussgrösse.

Durchaus gleichförmig sind die Quarzsande westlich von Hallgarten; die zunächst Hallgarten gelegene Hallgartener Sandgrube zeigt ein 8 ^{m} mächtiges blendend weisses Profil. Der Sand mit abgerundeten Quarzkieseln ist horizontal geschichtet. Das Liegende in der südwestlich davon gelegenen Oestricher Sandgrube mit einer

[1]) Die lithologische Beschaffenheit der Schleichsande habe ich oben besprochen.

ca. 10 ^{m} mächtigen Wand, welche aus etwas gröberem gelblichem Sand besteht, ist, wie schon erwähnt, das Meeressandconglomerat mit *Pectunculus*. Die Oberkante dieser Sande liegt in ca. 690′ (= 215 ^{m}).

In grösster Farbenmannigfaltigkeit sind die groben Quarzsande am östlichen Ende von Johannisberg in einer ca. 6 ^{m} tiefen Grube zu beobachten; man glaubt sich in die vielgenannte Sandgrube an der Strassengabel südlich von Vilbel versetzt. Die Färbungen — gelb, weiss, braun, lebhaft roth — gehen auch hier nicht durch, sondern beschränken sich auf Nester und flammige, wellig begrenzte Partien. Schmutziger Sand mit groben quarzitischen Geschieben überlagert den Pliocänsand.

Verfolgt man von Geisenheim, den Gipfel des Rothenberges links lassend, den Holzweg, so begegnet man in ca. 550′ (= 172 ^{m}) einer ziemlich ausgedehnten flachen Grube, in welcher dunkelbrauner schlichiger Sand und sandiger Thon ansteht; der erstere stimmt mit den ebenfalls als Formsande ausgebeuteten Ablagerungen überein, welche sich nördlich von Johannisberg in etwa 750′ (= 234 ^{m}), südlich des Bienenkopfes und rechts von dem von den Hoheneichen herabkommenden Bache befinden. Nach den Sanden südlich des Bienenkopfes zu urtheilen, gehören obige Sande (in 172 ^{m}) dem Diluvium zu. Weiter nördlich als jene flache Grube, jedoch noch vor Spitzelehn, sind zwei Sandgruben offen, die wie in Johannisberg verschiedenfarbige, gelbe, roth geflammte, in unteren Teufen weisse Sande zeigen, welche in manchen Partien etwas schlichig, sonst aber rein und fein sind; denselben sind hier keine Quarzkiesel eingestreut, wie dies in der Johannisberger Sandgrube der Fall ist. Wie diese liegen sie ungefähr in 600′ (= 187 ^{m}) Höhe. Die eine Sandgrube am Holzweg ist bis 7 ^{m} tief aufgeschlossen, ohne das Liegende zu erreichen. Ueberlagert sind die Sande von etwa 2 ^{m} mächtigem Schotter aus gerundeten Geröllen, welcher die ganze Hochfläche bedeckt.

Von den Diluvialterrassen über der Antoniuskapelle (870′ = 271 ^{m} Höhe) und am Ebenthal oberhalb Rüdesheim wird unter »Taunusschotter« die Rede sein.

c) Oberpliocän im Inneren des Beckens. Sowohl die Bohrlöcher im Nordwesten von Höchst, welche uns über das Liegende des zwischen Zeilsheim und Sossenheim die Gesammt-Oberfläche bildenden Diluviums belehrt haben, als auch das Bohrloch in der Kleyer'schen Fabrik an der Höchster-Strasse im äussersten Südwesten Frankfurts haben erkennen lassen, dass das Untermiocän nicht allenthalben, wie es im Kärtchen II dargestellt und z. B. bei Bockenheim und Frankfurt vielfach der Fall ist, das unmittelbar Liegende der diluvialen Sande und Schotter ist, sondern dass sich dazwischen auch mehrfach die Absätze theilweise erhalten haben, welche zum Beginn der Oberpliocänzeit auf der denudirten Oberfläche des Untermiocäns im jungen Süsswassersee ausgebreitet wurden. Als anstehend habe ich dieses restirenden Oberpliocäns innerhalb des Beckens schon gedacht aus dem Tiefsten der tiefen Kiesgrube unterhalb Eschborn nahe dem Westerbach, dann aus dem linken Hang der von demselben Bach durchflossenen Depression, die sich gegen Niederhöchstadt etc. herabzieht. — Von besonderem Interesse ist, dass auch innerhalb des unteren Niddathales charakteristischer Pliocänsand unter Basalt im Hangenden des Braunkohlenflötzes zwischen Bommersheim und Kahlbach zu Tage ausgeht. Es ist das ein äusserst zarter, schwammiger weisser, an Diatomeensand erinnernder, schwach gebundener Sand. Das Verständniss dieses eigenthümlichen Sedimentes, das mit anderen, sehr differenten in den geologischen Karten von Ludwig und Koch zum Cerithiensand gestellt worden ist, war erst durch die Beobachtung des lithologisch sehr übereinstimmenden Gebildes in der Sandgrube am Hofhäuser Hof gegeben (Senck. Ber. 1889, S. 50), das volle Verständniss aber erst durch das oben mitgetheilte Schichtprofil des Bommersheimer Braunkohlenschachtes, S. 141. — Dass auf der linken Seite der Nidda bei Eschersheim und Bonames das präbasaltische Pliocän existirt, wie es aus der Umgebung von Bockenheim und Eckenheim oben nachgewiesen wurde, dürfen wir wohl mit Sicherheit annehmen. Der postbasaltischen Pliocänbildung im v. Arand'schen Brunnenschacht ist aber schon mehrfach Erwähnung geschehen.

Folgen wir von der Bommersheimer Höhe den Spuren des

Pliocäns weiter nördlich, so treffen wir mehr innerhalb des Beckens solches in Gestalt gelber, feiner Sande in Gruben angeschnitten auf dem über Nieder-Erlenbach sich erhebenden Plateau, das, westlich vom Erlenbach begrenzt, ziemlich zusammenhängend gegen Holzhausen v. d. H. sich ausdehnt. Unmittelbar vor Nieder-Erlenbach (von Vilbel kommend) ist auch das Liegende des Pliocäns in schönem Anschnitt rechts an der Strasse zu sehen; es besteht daselbst aus einer mehrfachen Folge von oolithischem Kalksand und plattigem Kalk, dessen Liegendes schliesslich brauner schiefriger Hydrobienletten ist. Die Schichten fallen unter 7—8^{0} nach Südost ein.

Oestlich von Ockstadt, 3 ^{km} vom Gebirg und etwa 1 ^{km} südlich von Friedberg, sind beiderseits der Strasse nach Ober-Wöllstadt die pliocänen Sande und Sandthone, denen auch Streifen sehr fetten weissen Thones eingelagert sind, in noch auffallenderem Maasse, als dies in den Sandkauten von Oberrosbach zu beobachten ist, wellig gebogen, so dass man glauben möchte, dass während ihrer Ablagerung Verschiebungen stattfanden, die jene leicht beweglichen Sedimente in Falten legten; man sieht die lithologisch verschiedenen Bänder kurze Mulden und steile Sättel bilden.

Etwa 4 ^{km} rein östlich ist am Ossenheimer Wäldchen ein ca. 4 ^{m} hoher Anschnitt, welcher die Eigenart des obertertiären Horizontes unmittelbar am Rande des mit Kohlenflötzen erfüllten Wetterauer Pliocänbeckens deutlich zur Anschauung bringt — verschiedenfarbige Thone mit feinen weissen oder braun gebänderten Quarzsanden, denen Quarzgeschiebe, aber auch kleine Partien Thon nesterweise eingelagert sind. — Nun hätten wir noch das schon oben besprochene Vorkommen von Sanden und Conglomeraten zu erwähnen, welche am Westrand des Wetterauer Pliocänbeckens unter Basalt bei Schwalheim $1^{1}/_{2}$ ^{km} nordöstlich von Friedberg liegen.

Der Vollständigkeit halber wäre nur noch anzuführen, dass nördlich und östlich des Kalkrückens der mittleren Wetterau das präbasaltische Pliocän u. a. im Ilbenstädter Eisenbahneinschnitt stark entwickelt ist und durch dasjenige im Norden

Hanaus dem Oberpliocän in der Hanau-Seligenstädter Senke die Hand reicht. Eingehend wird diese Landschaft in der nächsten Zeit von Herrn A. von Reinach beschrieben werden.

Diluvium.

Das Diluvium hiesiger Gegend (Senck. Ber. 1889, S. 79—150) gliedert sich von den älteren zu den jüngeren Gebilden fortschreitend in folgende Ablagerungen:

a) Unterplistocän.

1) Das Unterplistocän stellt sich als eine fossillose Terrasse dar; sie enthält z. Th. grobe Gerölle und grössere gerundete Blöcke und ist da und dort durchzogen von Lettenstreifen; sie erreicht auf dem Gebirge aufgestreut eine Höhe von ca. 300 ^{m}; in der Senke als Liegendes jüngerer Diluvialablagerungen ist sie besonders deutlich zwischen Hofheim und Mosbach zu beobachten. Diese Gebilde entsprechen dem Alter nach dem von C. Koch als Taunusschotter [1]) bezeichneten Horizont in der Mosbacher Terrasse.

b) Mittelplistocän.

2) Das tiefste Schichtenglied des Mittelplistocäns ist eine an feinen Sanden reiche Terrasse, welche in den Senken, wo sie erhalten ist, den sog. Taunusschotter überlagert und in der Wiesbadener Senke eine reiche Conchylien- und Säugerfauna beherbergt; sie ist also entweder durch die eine oder durch die andere Fauna gekennzeichnet.

Unter den Säugern darf allein der *Elephas antiquus* Falc., weil in hiesiger Gegend mehrfach constatirt, als Leitfossil gelten;

---

[1]) Eine besondere diluviale Schicht d1 »Flussgeschiebe und Sande unter Taunusschotter« (Blatt Königstein, Hochheim) kann ich nicht unterscheiden, wie sie denn auch im Profil von Mosbach nicht vorhanden ist; es sind dieselben mit dem Taunusschotter gleichzeitig, aber weiter in's Becken hinein gebaute Partien der alten Terrasse, die daher auch im Allgemeinen ein wesentlich feineres Korn haben (vergleiche Sandgruben von Kriftel und Hofheim).

ich werde daher für diese Stufe die Bezeichnung *Elephas Antiquus*-Stufe gebrauchen. Dieselbe greift nirgends auf die Gebirgsschichten über und legt sich auch in den Senken auf den Taunusschotter nur da auf, wo solcher etwa eine Ordinate von 450′ (= 140 m) erreicht, nicht aber auf »Taunusschotter«, der bedeutendere Höhenlagen einnimmt. Auch in den tieferen Senken findet sie sich nicht, sondern es liegt daselbst die dritte Diluvialterrasse unmittelbar auf dem Tertiär auf, so dass der Aufschüttung der letzteren eine Zeit stärkeren Transportes vorausgegangen sein muss.

3) Das zweite mittelplistocäne Schichtenglied ist die dritte diluviale Flussterrasse, aus meist gröberen Geröllen bestehend; sie ist von geringerer Mächtigkeit; in der Thalfläche der Wetterau und auf der rechten Thalseite des unterhalb Frankfurts gelegenen Untermainthales liegt sie unmittelbar auf Tertiär; auch im Mainthal oberhalb Frankfurt haben sich Reste derselben erhalten; sie erreicht nur eine Höhe von ungefähr 330′ (= 130 m). Nicht selten sind in dieser Terrasse Zähne von *Elephas primigenius* Blumenb., wonach man sie als *Elephas primigenius*-Stufe bezeichnen kann. Sie ist ebenso wie die älteren Diluvialstufen vielfach von Löss bedeckt.

4) Löss- und lössartige Sedimente; in denselben kommen auch noch Reste von *Elephas primigenius* vor, oft begleitet von solchen des *Rhinoceros antiquitatis* Blumenbach (= *tichorhinus* Cuv.), während in den Mosbacher Sanden mit dem *Elephas antiquus* der *Rhinoceros Mercki* Jaeger vorkommt.

c) Oberplistocän.

5) Hierher gehört eine Terrasse — wir nennen sie die Kelsterbacher Terrasse — die, reich an grossen Blöcken, ein höheres Niveau einnimmt, als dies heute bei der *Primigenius*-Terrasse der Fall ist, da sie keine, resp. nur eine relativ geringere Senkung erfahren hat; sie erreicht eine Höhe von 360′ (= 112,5 m), überragt also den heutigen Mainpegel bei Frankfurt um ca. 20 m. Seit Jahrtausenden von Wald bedeckt, ist sie der Organismenreste, welche keinen Schutz durch überlagernden Löss oder Lehm genossen haben, durch Auslaugung verlustig gegangen. Sie ist die

Aufschüttung eines von Gross-Ostheim bis Kelsterbach ziemlich ostwestlich gerichteten Mainlaufes.

6) Obwohl noch viele Centner schwere Blöcke enthaltend, wird die Geröll-Terrasse, die etwa 16 ^{m} tiefer liegt, als die eben angeführte Kelsterbacher Terrasse, und eine Mächtigkeit von 4—5 ^{m} hat, nicht mehr zum Diluvium gerechnet. Die in derselben liegenden Säugethiere und Conchylien stimmen fast völlig mit der heutigen Fauna der Umgegend überein. Die Terrasse bedeckt das Mainthal oberhalb Niederrad und bildet die linke Mainthalseite weiter mainabwärts bis unterhalb Flörsheim, wo sie auch nach rechts übergreift. Die jüngste Mainterrasse, die auch ihre Zeitgenossin im Niddathal hat, wird überlagert von Aulehm; es sind derselben auch mehrfach Torfbildungen eingebettet — ein Hinweis auf die mannigfaltigen Verschiebungen, welche der Fluss in horizontaler Richtung erfuhr.

An der Abstufung der verschiedenalterigen Schotter- und Sand-Terrassen betheiligte sich vor Allem der Niedergang des Wasserspiegels und die Verminderung der Flussbreite resp. der Wassermenge von der Unterplistocänzeit bis zur Alluvialzeit, ferner die Erosion der älteren und höheren Terrassen. Dadurch sind schon innerhalb der älteren, d. h. vor dem Löss entstandenen Diluvialterrassen zwischen der rechten Mainseite und dem Südabhang des Taunus innerhalb der Senke 3 Schotterterrassen, die sich stufenartig übereinander erheben, zu unterscheiden.

Betrachten wir besonders die Abstufung der Terrassen im Untermain-Thal von Hofheim-Höchst abwärts bis Wiesbaden-Mosbach, so zeigt sich, dass auch Senkungen für diese Abstufungen von wesentlicher Bedeutung sind.

Zur Erläuterung seien die Terrassen beschrieben, die von Diedenbergen-Langenhain gegen Kelsterbach-Raunheim entwickelt sind. Zwischen Lorsbach und Langenhain ist die unterplistocäne Terrasse auf dem Rothliegenden aufruhend in ca. 330 ^{m}, oberhalb Hofheim auf dem Capellenberg ebenfalls auf dem Rothliegenden in 290 ^{m}. Auf der Kanzel nordwestlich über Diedenbergen liegen die altdiluvialen Schotter auf älterem, schon am Gebirg abge-

sunkenem Tertiär [1]) in 230 m. Beim Dorf Weilbach, wohl schon östlich von der Dislocationslinie Nackenheim-Flörsheim-Bad Weilbach-Diedenbergen, ist das Hangende des Taunusschotters, die sog. *Antiquus*-Stufe [2]) in 130 m aufgeschlossen, und an der Landstrasse Marxheim-Weilbach sieht man den fossillosen Taunusschotter mit seinen Sanden in mehreren Gruben in 112 m Höhe. Am deutlichsten ausgeprägt ist die Terrassirung von hier gegen den Main, wo sich die von Löss überlagerte *Primigenius*-Stufe, ebenfalls auf jüngerem Tertiär liegend, nur 3—4 m über den Mainspiegel erhebt, also in ca. 90 m Höhe ansteht. Ob diese letzte Terrassirung durch Erosion oder durch Schichtenstörung veranlasst ist, bot sich bisher kein Anhaltspunkt. Auf der linken Mainseite liegt, hingegen in fast gleicher Höhe wie die *Primigenius*-Terrasse, der jüngste Mainschotter, von der *Primigenius*-Terrasse durch die Verwerfungs-Linie getrennt, welcher der Main von Höchst nach Flörsheim ungefähr folgt. Ueber die jüngste Main-Terrasse erhebt sich nun, durch den früher etwas östlicher fliessenden alluvialen Main angeschnitten, die Kelsterbacher Terrasse, z. B. gegenüber Okriftel, bis 112,5 m.

Ueber die Niveaux, welche die diluvialen Schichten in der Wiesbadener Gegend einnehmen, kann ich folgende Angaben machen. Zwischen Bierstadt und Rambach traf ich in einer Kiesgrube die altdiluvialen Schotter in 919′ (= 287 m), jedenfalls dem Sericitgneiss unmittelbar aufliegend. In den weiten Sandgruben bei Mosbach liegt dagegen der »Taunusschotter« in 126—130 m; hier erreicht das Hangende desselben, die Mosbacher Sande, eine Meeres-Höhe von 144 m; bei der geringen Mächtigkeit dieses

[1]) Im Bohrloch 3 (690′ = 216,5 m) ca. 400 m nördlich von Diedenbergen wurden durchstossen:

4,0 m Kies und Sand,
27,0 m Letten und gelber Kalk,
37,0 m blaugrauer Letten mit einem schwachen Braunkohlenflötzchen (Cyrenenmergel).

[2]) Wenn schon die Beschaffenheit und die Schichtungsart der Sande in einer zunächst Dorf Weilbach gelegenen Grube kaum zweifeln liess, dass sie dem Horizont der sog. Mosbacher Sande angehören, so wurde dies zur Gewissheit durch den Fund eines Oberarmes von *Elephas antiquus* (Senck. Ber. 1889, S. 112).

Horizontes bei Dorf Weilbach harmonirt dessen Niveau ziemlich mit dem bei Mosbach. Die Fundpunkte der *Antiquus*-Stufe zwischen Weilbach und Mosbach liegen bei Delkenheim etwas höher, auf dem Cerithienkalk zwischen Wicker und dem Landschneckenkalk des Falkenberges bei Flörsheim etwas tiefer. Aus der Höhendifferenz des Unterplistocäns in der Wiesbadener Gegend ergibt sich nach Obigem als Betrag der Senkung ca. 150 m, während die Differenz zwischen den Höhen des Schleichsandes bei Igstadt und im Bohrloch am Wiesbadener Schlachthaus einen fast doppelt so grossen Betrag für das Ausmaass der Senkung liefert!

Unterplistocän (d_1 z. Th.).

Terrasse vom Alter des »Taunusschotters«. Am Südfuss des Taunus stammt das Material, welches diese Terrassen zusammensetzt, fast ausschliesslich aus diesem Gebirge. Neben den gerollten Gangquarzen tritt darin vor Allem der Taunusquarzit in den Vordergrund. Dieser und die weniger fortgeschrittene Verwitterung der anderen Taunusgesteine drücken diesem Schichtengliede, welches auf der Koch'schen Karte, soweit es eine Höhe von 600—900′ (= 187—280 m) erreicht, als mitteloligocäner Meeressand gedeutet wurde, einen gut ausgeprägten Stempel auf; seine Eigenart tritt deutlicher dort hervor, wo die Terrasse, das Oberpliocän überlagernd, unmittelbar mit demselben verglichen werden kann. Bei Kriftel sieht man in der Terrasse, wenn auch noch selten, Geschiebe aus Buntsandstein, die wahrscheinlich Maingeschiebe[1]) sind; häufiger sind sie in der Sandgrube bei Bad Weilbach; im Taunusschotter von Mosbach erscheinen darin sowohl gerollte Buntsandsteingeschiebe, als auch grössere kantige Buntsandsteinblöcke. Der Lydit, welcher auch bei Kriftel in der Terrasse gefunden wird, ist nicht unbedingt als Maingeschiebe anzusprechen, da solcher auch in der oberen Wetterau ansteht und thatsächlich auch in der älteren, dem Taunusschotter wohl contemporären Niddaterrasse in grosser Menge sich vorfindet. Lydit, der im einen wie im

---

[1]) Buntsandstein und Lydit finden sich übrigens schon in verschiedenen Horizonten des oberpliocänen Schichtencomplexes (S. 12, 13, 14, 18, 129) als Geschiebe vor.

anderen Falle das Untermainthal unterhalb Höchst passirt hat, habe ich bei Schloss Vollraths in ca. 600′ (= 187^{m}) Höhe beobachtet.

Noch höher, in ungefähr 210^{m} Höhe, sammelten H. GREBE und ich etwas unterhalb Lierschied, links am Weg nach St. Goarshausen, in einer Sandgrube von ca. 6^{m} Höhe, in welcher der Sand zum Theil zu einem groben Sandstein verkittet ist, neben kleinen Trümmern von Achat, Carneol, Porphyrit und Porphyr von der Nahe Gerölle von Buntsandstein. Diese Terrasse ist von einem gelben lockeren Thon bedeckt, der demjenigen unterhalb des Lorsbacher Kopfes, über welchen ich bald Näheres berichten werde, sehr ähnlich ist.

Unzweideutig ist die Schichtenfolge längs des Westerbaches von Niederhöchstadt nach Oberhöchstadt, dann in der Umgegend von Münster am Taunus gegen den Lorsbacher Kopf, von Kriftel-Hofheim den Kapellenberg aufwärts, in der Sandgrube von Bad Weilbach (Senck. Ber. 1885, S. 216—223), von Marxheim die Schlucht hinauf, in der Wiesbadener Bucht bei Mosbach und von Bierstadt gegen Rambach, weiter westlich dann z. B. bei Hallgarten und besonders nördlich von Geisenheim-Rüdesheim. In der vorausgegangenen übersichtlichen Beschreibung sind die meisten dieser Localitäten schon mehr oder weniger eingehend erörtert worden.

Betr. des Profils, das in der Wiesbadener Senke vom untermiocänen Hydrobienletten, der beim Fundiren von Häusern in Mosbach ausgehoben wird, durch das Pliocän, den Taunusschotter, die Maingeröllschicht, die Mosbacher Sande bis in den Löss reicht, verweise ich u. a. auf die Erläut. zu Bl. Wiesbaden S. 39 ff. und auf Senck. Ber. 1889, S. 98—119. Nach meinen Ablesungen am Aneroidbarometer (Ausgangspunkt Station Mosbach 98,7^{m} über NN.) liegt

die Sohle des Taunusschotters in . . . . 126^{m}
die Maingeröllschicht in . . . . 130^{m}
die höchste Höhe der Mosbacher Sande in 144^{m}
der Löss endlich steigt bis . . . . . . 147^{m}

In den eben genannten Erläuterungen S. 38 gibt Koch für die oberen Tertiärsande (Oberpliocän) eine Mächtigkeit von 4—8 m an; die Oberkante des Miocäns und damit die Sohle des Pliocäns läge somit in ca. 117 m.

Wesentlich höhere Niveaux zeigen die Hydrobienschichten, das Pliocän und das dem »Taunusschotter« gleichalterige Diluvium in nächster Nähe des Gebirges bei Wiesbaden. Ich ging diese Schichten u. a. in folgender Richtung ab. Vom Bahnhof (108,75 m über NN.) ausgehend, überzeugt man sich auf dem Weg nach Bierstadt etwa in 500′ (= 156 m) beim Neubau von Häusern, dass das Plateau, auf welchem Bierstadt steht, aus den oberen Untermiocänkalken besteht. In ca. 600′ (= 187 m) stehen zwei Thongruben, welche den zwei Ziegeleien in Bierstadt einen Theil des von ihnen verarbeiteten Rohmateriales liefern; den Beweis, dass dieser fossillose Thon[1]) dem Miocän angehört, liefert eine die Thonschichten überlagernde Kalkbank. Die nächste Terrainstufe auf dem Bierstadter Plateau liegt nördlich, unmittelbar hinter Bierstadt. In zwei grösseren Thongruben, die eine Profilhöhe von etwa 5 m haben, sieht man die pliocänen Sandthone mit den eingelagerten Sandstreifen, weissen Quarzkieseln und grauen Thonen. Weiter aufwärts begleiten die Strasse nach Rambach Flusssande mit wechsellagernden Geröllschichten und grösseren gerundeten Quarzitblöcken[2]); in welcher Mächtigkeit sie das Liegende, das nach dem Zusammenhang im West und Ost die älteren krystallinen Taunusschiefer sind, bedecken, ist nicht zu beobachten; nahezu ihren höchsten Punkt erreichen sie in einer ausgedehnten Kiesgrube am Bingen in 900′ (= 280 m) Höhe.

Welche Mächtigkeit die Aufstreuung der hohen Diluvialterrasse vom Alter des »Taunusschotters« besitzt, ist bisher an keiner Localität sicher zu erkennen, jedenfalls ist sie an verschiedenen

---

[1]) Betr. Fossillosigkeit stimmt dieser Thon demnach mit demjenigen im Profil von Bad Weilbach überein, der nach der Schichtenfolge zu den oberen Hydrobienschichten zählt.

[2]) An einem solchen mass ich eine Länge von 1,2 m, eine Breite von 1,2 m und eine Höhe von 0,7 m.

Orten von verschiedener Stärke. Diese Mächtigkeit wenigstens in einem Falle zu ermitteln und damit auch das Liegende derselben sicher zu erkennen, liess Herr von Reinach in der Nähe der Kalkschneise, nämlich im sogen. Dreigrabenschlag, einen 12^{m} tiefen Schacht abteufen. In der Kalkschneise liegt der Devonkalk, der unterhalb des Lorsbacher Kopfes dem Taunusphyllit an- oder eingelagert ist, fast zu Tage. Jener Schacht durchsenkte gelb und weiss gefärbte, auch gebänderte, durch Einmengung sehr feiner Taunusflitterchen lockere feine Thone[1]), die, von einer sandigen Schicht durchzogen, in 3,25^{m} Teufe von feinem Sand unterlagert sind. Darunter folgen grobe, sehr zersetzte Quarzitgerölle, welche in den oberen Partien roth gefärbt sind. Dann kommen in 12^{m} Teufe Sand, Kies, Gerölle und zwischenliegende Letten. Der feste Fels, welcher, nach dem im Lorsbacher Thal z. B. zwischen Ilmen- und Hammermühle sich darbietenden Profil zu urtheilen, Rothliegendes ist, wurde also nicht erreicht, so dass in dieser Depression (840′ = 262^{m}) zwischen Kapellenberg (930′ = 290^{m}) und Lorsbacher Kopf (984′ = 307^{m}) das Diluvium immerhin mehr als 12^{m} mächtig ist. Diese Ablagerungen überdecken, auch nach dem zu urtheilen, was man am östlichen und südlichen Abhange des Kapellenberges beobachten kann, wie mit einem Mantel das unterliegende Gebirge. Besonders beim Aufstieg nach dem Kapellenberg von der 480′ (= 150^{m}) hohen Terrasse in Hofheim, erinnert ein Anschnitt durch das sich darbietende Profil — Sande mit Geröllen und Blöcken und mit eingelagerten Thonstreifen — an das Profil des Taunusschotters in den Mosbacher Sandgruben (Senck. Ber 1889, S. 99).

Nordnordöstlich vom Lorsbacher Kopf liegt die Münsterer Sandgrube. In derselben ist eine typische Flussterrasse angeschnitten, welche in wechselnden Schichten von gelbbraunem Sand, feinem Kies und grobem Geröll aus Quarzit und Quarz besteht, denen auch Geschiebe von Sericitschiefern in geringerer Menge beigemengt sind. Auch hier finden sich, wie in den Pliocänschichten

[1]) Der Thon enthält Brauneisenconcretionen und kleine lösskindelartige Gebilde.

der Münsterer Erdkaute, plattige, mit Eisenhydroxyd verkittete Conglomerate. Die Oberkante der Kiesgrube liegt in Ordinate 855′ = 266^{m}, während das Pliocän in der Münsterer Erdkaute 720′ (= 225^{m}) nicht übersteigt.

In bedeutendster Mächtigkeit (11—12^{m}), wohl auf Rothliegendem ruhend, ist das alte Diluvium auf der Höhe zwischen Lorsbach und Langenhain, also auf der zunächst liegenden, parallel laufenden Höhe, heute in 4 Sandgruben aufgeschlossen, die ich S. 187 in dem Abschnitt über »marines Mitteloligocän« besprochen habe.

Niddaterrasse. — Auf der linken Seite der Nidda zieht sich von Gronau oberhalb Vilbel am Rande der nach dem Niddathal (99—98 ^{m}) abgestuften Hochfläche über Berkersheim, Eschersheim, Ginnheim bis an die Bockenheimer Basaltbrüche eine hier 115^{m} M.-H. kaum übersteigende Terrasse, die zur Nidda, besonders zwischen Eschersheim und Ginnheim, wo sie sich am bedeutendsten noch erhalten hat, steil abfällt. Wie weit die Terrasse östlich reicht, ist bei der allgemeinen Lössbedeckung nicht zu beobachten. Man erkennt sie nahe Preungesheim gegen Eschersheim; im sog. Mittelfeld, etwa $^{1}/_{2}$^{km} östlich vom Abhang, zwischen Ginnheim und Eckenheim, beobachtete ich die Terrasse in einer Grube unmittelbar von typischem Löss überlagert; dagegen bedeckt, wie oben schon erwähnt, bei Eckenheim der Löss unmittelbar den Basalt oder, wo dieser nicht vorhanden ist, den oberpliocänen Sand. Die den diluvialen Sanden eingelagerten Kiese enthalten fast ausschliesslich wenig gerundete Quarzite; nicht selten sind die schwarzen gerundeten Lydite und verkieseltes Holz aus dem Rothliegenden; dagegen gehören zu den seltenen, aber meist auch zu den grösseren Geschieben, diejenigen von Buntsandstein.

Was nun das Liegende dieser Niddaterrasse angeht, so ist zu beobachten, dass sie sowohl zwischen Bonames und Eschersheim, wie auch bei dem nahe der Niddabrücke befindlichen, in einem grobbänkigen Basalt stehenden Steinbruch in Eschersheim auf Basalt und zwar 6 ^{m} mächtig aufruht. Im Schacht der »Grube Jacob« (vergl. Senck. Ber. 1885, S. 252) und auf dem benachbarten zur HÄNSEL'schen Ziegelei gehörigen Grundstück liegen

die Sande und Kiese dieser Terrasse über dem oberpliocänen Thon und Sand, dessen Lagerung S. 59—61 beschrieben ist.

Das Hangende ist der Löss, was sich bei Eschersheim und Ginnheim, sowie zweifellos im Terrain der HÄNSEL'schen Ziegelei zeigt, woselbst diese Terrasse von 2 m mächtigem typischen Löss mit *Succinea oblonga* bedeckt ist. Im Löss von Ginnheim, nur etwa 1 km von der Ziegelei entfernt, sind dem Löss zahlreiche kleine kantige Quarzgeschiebe eingestreut, so dass er wie umgelagert erscheint; Herr E. HEUSLER hat jedoch *Succinea oblonga* in demselben gefunden, und ausserdem überzeugte ich mich, dass gerade in den unteren Lösshorizonten solche Einstreuungen (so auch im Löss über dem Mosbacher Sand bei Mosbach) öfter vorkommen. Ueber das Lössprofil in der HÄNSEL'schen Ziegelei werde ich unten noch eingehender berichten.

Im Schichtenprofil des HÄNSEL'schen Grundstückes waren die Sande mit den Kiesen und Kiesschichten ca. 3 m mächtig, in Ginnheim, wo sie in zahlreichen Gruben nahe den obersten Häusern zu sehen sind, ist das Liegende nicht erreicht. Folgendes Profil gibt daher nicht die volle Mächtigkeit.

Von oben nach unten folgen:

1) Mit Quarzkieselchen durchsetzter Löss	2—2,5 m
2) Rothbraun geflammte Sande, horizontal nach oben abschneidend	2,3 m
3) Schlichige Sande mit wenigen und höchstens 0,1 m mächtigen reinen Sandzwischenlagen	1,3 m
4) Gleichförmiger heller Kies	1,1 m
5) Rothbrauner Sand mit grobem Kies .	1,8 m

Diese Sande und Kiese sind von R. LUDWIG und C. KOCH als Cerithiensand kartirt, wahrscheinlich weil sie ihnen wegen der lebhaften und verschiedenen Färbung mit dem oberoligocänen Sand und Kies von der Strassengabel südlich Vilbel übereinzustimmen schienen.

Nach Obigem sind sie lithologisch, besonders aber stratigraphisch sehr verschieden von den letzteren.

Auf der rechten Seite der Nidda ist längs des Gebirges diese Terrasse viel breiter entwickelt, fällt aber weniger in die Augen, da sie fast allenthalben von Löss bedeckt ist; sie senkt sich allmählich vom Gebirg nach dem alluvialen Niddathal und ist vielfach von kleinen aus dem Taunus kommenden Bächen durchschnitten. So steht sie u. A. bei Oberhöchstadt in 600′ (= 185 m), oberhalb Kahlbach in 470′ (=150), bei Massenheim in 360′ (= 112,5 m), daselbst in Kiesgruben aufgeschlossen, an. In der Nähe des letzten Ortes bildet sie auf der linken Seite des Erlenbaches einen jähen Abhang. Auch hier, wie östlich der Nidda, finden sich keine Fossilien, obwohl sie die den Löss unmittelbar unterlagernde Terrasse ist, welche daher wohl dem fossillosen Unterdiluvium angehört.

Während die oberpliocänen Thone am Gebirgsrand bei Oberhöchstadt, Cronthal, Schwalbach und Soden als Rupelthon **b**α_3 (Blatt Rödelheim) kartirt sind, wurden die diese begleitenden resp. überlagernden Kiese von Koch zum Theil als Meeressande **b**α_1 gedeutet.

Bezüglich des Alters steht bei ihrer totalen Fossillosigkeit nur sicher, dass die Terrasse älter als Löss und jünger als die oberpliocäne Basaltdecke ist. Da die Primigeniusstufe bei Rödelheim etc. in der Senke von Löss überlagert ist, so möchte sie wohl älter, als die Flussschotter mit *Elephas primigenius* sein. Das Wahrscheinlichste ist also, dass sie zum ältesten Diluvium gehört.

Mittelplistocän.

Stufe des *Elephas antiquus* (**d**$_1$ z. Th.) Es ist theils die Conchylien-, theils die Säugethier-Fauna, welche das Mittelplistocän erkennen lässt. In vollkommenster Erhaltung sind die der Stufe des *Elephas antiquus* zugehörigen Gebilde dort zu finden, wo die Mainwasser sich mit den Rheinwassern mischten, nämlich bei Mosbach - Schierstein; diese Gebilde liegen am Südfuss des Taunus von Hofheim bis Mosbach auf »Taunusschotter« und halten, wie oben erwähnt, nicht stark differirende Niveaux ein.

Der westlichste Fundort der Mosbacher Sande — so wird vielfach dieser Horizont auch bezeichnet — liegt halbwegs zwischen Schierstein und Nieder-Walluf, wo dieselben durch die Maingeschiebe auffallen; sie scheinen hier ungefähr im Niveau der Strasse an den mitteloligocänen Blättersandstein anzustossen. C. Koch hat daselbst auf der Karte Conchylien notirt.

Ueber die Conchylienfauna der Schiersteiner Schlucht, der Sandgruben von Mosbach und vom Petersberg bei Castel haben Al. Braun, F. Sandberger, C. Koch, Chr. Brömme, O. Boettger und A. Andreae berichtet.

Aus der Liste der Conchylien, welche Al. Braun und F. Sandberger gaben, hat C. Koch (»Wiesbaden«, S. 43) *Cyclostoma elegans* Müll. sp. gestrichen; dasselbe ist wieder in dieselbe einzusetzen, nachdem ich besonders an der Nordwand der östlichen Sandgrube zu Mosbach in ziemlicher Zahl die Gehäuse von *Cyclostoma elegans* aus dem Mosbacher Sand gesammelt habe; dieselben sind auch absolut von gleicher Erhaltung wie die anderen Conchylien des Mosbacher Sandes. Vom recenten *Cyclostoma elegans* unterscheidet sich das mittelplistocäne durch eine nicht unbeträchtlich geringere Grösse.

Die von Sandberger gegebene Liste von Säugern hat C. Koch in seinen Erläuterungen zu Blatt Wiesbaden, S. 51, um *Felis spelaea* Goldf. und *Castor* n. sp. vermehrt; A. Andreae hat bei Mosbach ausserdem noch *Lepus timidus* und ich *Ursus arctos* L und *Sorex* oder *Plecotus* gefunden. Die von Koch und mir gesammelten Geweihreste, welche Koch dem *Cervus hibernicus* Owen zuschreibt, habe ich als zu *Alces latifrons* gehörig erkannt (Senck. Ber. 1889, S. 104 und 105). Nachdem ich eine nicht unbedeutende Sammlung von Mosbacher Säugethierresten zusammengebracht habe, stellt es sich nachgerade als sicher heraus, dass in Mosbach, d. h. in der Antiquusstufe, *Bos primigenius* Boj. nicht vorkommt. Von Rindern hat zu jener Zeit bei Mosbach nur *Bison priscus* Boj. gelebt, vertreten durch zahlreiche Reste von Hornzapfen, Kiefern etc.; die 8 Hornzapfen unserer Sammlung gehören alle diesem letzteren an. Ebensowenig wie für *Bos primigenius* finde ich auch für das Vorkommen von *Cervus tarandus*

in meinem Material irgend einen Anhaltspunkt. So fehlt mir auch ein sicherer Beweis für die Existenz von *Alces palmatus* Klein sp.; die charakteristische kurze Basis des Geweihes eines solchen ist mir noch nicht zu Gesicht gekommen; zwei Fragmente breiter Schaufeln könnten einer Varietät von *Alces palmatus* angehören, eine Varietät, die heute mehr als eine Abnormität erscheint. Von *Hippopotamus major* Cuv., haben sich neuerdings Ulna und Radius und die beiden Astragali gefunden.

Bezüglich der Häufigkeit der beiden *Elephas*-Arten in den Mosbacher Sanden scheint sich aus meiner im Senckenbergischen Museum aufgestellten Sammlung jetzt zu ergeben, dass das Mammut den *Elephas antiquus* an Zahl eher übertraf.

Lepsius (Geologie von Deutschland 1887—1892, S. 652) scheint Andreae's und meine Publicationen über die Mosbacher Säugethierfauna (A. Andreae, der Diluvialsand von Hangenbieten i/Unter-Elsass 1884, S. 32 und 33 und F. Kinkelin, der Pliocänsee und die ehemaligen Mainläufe 1889, S. 103—107) nicht zu kennen; er würde sonst die neueren Funde aufgeführt und die Berichtigungen in der Bestimmung auch schon früher gemachter Funde berücksichtigt haben. In diesem Falle hätte auch seine Auseinandersetzung über das Klima jener Zeit anders gelautet, da er sich hierbei besonders auch auf das Vorkommen vom Rennthier bezieht. Meine ziemlich bedeutende Sammlung von Geweihresten aus den Mosbacher Sanden enthält nicht einen einzigen *Tarandus*-Geweihrest, was ich schon in meiner oben genannten Abhandlung mitgetheilt habe. Wenn überhaupt zur Diluvialzeit den Taunus Gletscher bedeckt haben, wofür ich keinen Anhaltspunkt kenne, so war dies jedenfalls zur Mittelplistocänzeit, wo u. A. das Nilpferd am Fuss des Taunus lebte, nicht mehr der Fall.

Nach der Erhaltung der in der östlichen Mosbacher Grube erworbenen Schädelchen von *Arctomys Marmotta* möchte ich glauben, dass solche aus dem im Hangenden der Mosbacher Sande befindlichen sandigen Löss stammen und nicht aus den Mosbacher Sanden. Ich unterlasse es, hier eine Liste der sicher erkannten Säugethierreste aus dem unteren Mittelplistocän von Mosbach zu geben, da dies meinerseits schon in der oben citirten Abhandlung

geschehen, und in Bälde in den Publicationen der Kgl. geolog. Landesanstalt eine auf ein grösseres Material (aus den Aufsammlungen von A. ANDREAE, F. KINKELIN, C. KOCH und A. ROEMER stammend) sich stützende Arbeit von Herrn Dr. HENRY SCHROEDER zu erwarten ist.

Oestlich von Mosbach zeigt sich die *Antiquus*-Stufe, auch durch zahlreiche Maingerölle gekennzeichnet, auf Taunusschotter aufruhend, in einem Hohlweg bei Delkenheim[1]) und in einer Kiesgrube (in 480′ = 150 ᵐ Höhe) an der Strasse von Massenheim nach Wallau, etwa 1 ᵏᵐ östlich von Delkenheim, wiederum Conchylien führend An letzterem Fundort sind besonders Valvaten und Pisidien häufig; mannigfaltiger ist die Fauna im Hohlweg bei Delkenheim. Ich sammelte:

Succinea putris L.,
Succinea Pfeifferi ROSSM.,
Succinea oblonga var. *elongata* AL. BRAUN,
Limnaeus truncatulus MÜLL.,
Planorbis umbilicatus MÜLL.,
Valvata naticina MENKE,
Valvata macrostoma STEENBUCH,
Valvata piscinalis MÜLL.,
Valvata alpestris BLAUNER,
Clausilia parvula STUDER,
Helix obvoluta MÜLL.,
Helix hispida L.,
Pisidium amnicum MÜLL. und
Pisidium supinum A. SCHUM.

Was hier auffallen muss, ist, dass die Conchylienschalen, trotzdem sie oberflächlich liegen und nicht wie in Mosbach von Löss überlagert werden, sich gut erhalten haben. Die Denudation des Löss scheint hiernach nicht weit zurück in der Vergangenheit zu liegen.

---

[1]) An den Localitäten bei Delkenheim, welche die Mosbacher Conchylienfauna führen, kartirte KOCH »Flusssande unter dem Taunusschotter.«

Südlich, etwa 1 km von Wicker, wird der Wickerbach, der Weidenmühle schräg gegenüber, von Kalkfelsen, die ca. 4 m mächtig in einem Bruch aufgeschlossen sind, stark überragt. Die kürzlich daselbst mit Herrn W. WOLTERSTORFF gesammelten Fossilien, unter welchen neben *Helices* und *Potamides plicatus* sich auch *Potamides Rahtii* fand, lassen erkennen, dass dieser Kalk zu dem Landschneckenkalk oder zu den tiefsten Cerithienschichten gehört.

Auf dem Kalk ruht ein 5,5 — 6 m mächtiges Sandlager, das auch durch seine Conchylien, die jedoch nicht reichlich zu sammeln sind, als Mosbacher Sand-Horizont sich ausweist. Von C. JUNG und von mir wurden hier folgende Conchylien gesammelt:

Helix arbustorum L.
Helix hispida L.
Pupa muscorum L.
Clausilia (dubia oder *pumila).*
Succinea oblonga DRAP.
Succinea Pfeifferi ROSSM.
Succinea putris L.
Limnaeus truncatulus MÜLL.
Limnaeus palustris DRAP.
Planorbis umbilicatus MÜLL.
Planorbis corneus L.
Valvata depressa C. PFEIFF.
Valvata naticina MENKE.
Pisidium amnicum MÜLL.

Die Gerölle in den Kiesschichten sind vorherrschend Buntsandstein und Lydit. Diese Sande und Kiese sind bis zum Landschneckenkalk von der Falkenburg zu verfolgen, und auch hier sieht man sie noch 1 — 1,5 m stark über dem Landschneckenkalk; zumeist aber bildet der Löss das unmittelbar Hangende desselben, ein Beweis, wie beträchtlich die Denudation vor der Lösszeit war.

Vor 2—3 Jahren wurde in 420 — 450′ (= 130—140 m) Höhe oberhalb Dorf Weilbach, links an dem Hang, welcher sich an der

Weilbach herabzieht, etwa 800 ^{m} westnordwestlich vom obersten Haus in Weilbach, in einer Sandgrube ein riesiger Oberarm von *Elephas antiquus* Falc. gefunden; es war dieser zur Mosbacher Fauna gehörige Rest am Südabhang des Taunus der am weitesten nach Nordosten gefundene, bis v. Reinach aus einer Sandgrube über Kriftel der Senckenbergischen Sammlung den Oberarmknochen eines Rindes übergab. Schon die Lagerungsweise der Sande in der Weilbacher Sandgrube macht es wahrscheinlich, dass wir in derselben eine Terrasse vom Alter der Mosbacher Sande vor uns haben; ihr Profil zeigt, wie dies auch in den Mosbacher Sandgruben allenthalben zu sehen ist, discordante Schichtung.

Das nächste Vorkommen der Antiquusstufe mainaufwärts documentirt sich durch den im Kies der Burgstrasse in Bornheim gefundenen Backenzahn von *Elephas antiquus* (Senck. Ber. 1886, S. 145 ff.). Weiter mainaufwärts ist die Antiquusstufe nur noch sichergestellt durch den Fund eines Stosszahnes und eines Backenzahnes von *Elephas antiquus*, welche beim Bau der Eisenbahnbrücke über den Main bei Hanau aus dem groben Kies, welcher hier von Ordinate 97,57 (Mainsohle) bis 94,1 reicht, aufgefunden wurden.

Ein Gebilde aus der Zeit der Mosbacher Sande, als der Main über Bornheim den Weg nahm, wird wohl der Flugsand oberhalb Bischoffsheim sein, welcher in einer Höhe von 141 ^{m} am Südabhange der »hohen Strasse« liegt (Senck. Ber. 1883, S. 275).

Der Höhenlage nach scheint auch der Sand von Sprendlingen, der noch östlich der rechtsrheinischen Verwerfungsspalte, die durch »Luisa« zieht, lagert, dem Mosbacher Sandhorizont oder überhaupt einem altdiluvialen Horizont anzugehören (Senck. Ber. 1885, S. 223 und 229); er liegt in ca. 420′ (= 130 ^{m}) und enthält Thoneinlagerungen, in welchen sich Zähne und Geweihreste von einem Hirsch befanden, dessen nähere Bestimmung nach denselben jedoch nicht möglich ist. Diese Thone mit den schlichigen Sanden wurden nach gefälliger Mittheilung von Herrn Stud. Wittich kürzlich auch beim Bau des Forsthauses südlich von Neu-Isenburg aufgeschlossen. Aus dem nachbarlichen Sand von Langen hat C. Chelius die Liste einer der Mosbacher Fauna

nahestehenden Conchylienfauna bekannt gemacht (N. Jahrb. f. Min. 1886, Bd. I. S. 14). Hiezu kam nun noch kürzlich der Fund eines Backenzahnes von *Elephas antiquus* in denselben schlichigen Sanden (Senckenbergisches Museum).

Stufe des *Elephas primigenius* (d_1 z. Th.). In einer geringeren Höhenlage als die eben besprochene Schichtenstufe liegen längs des heutigen Mains Sande und Kiese, — je nach der Scholle in etwas verschiedenem Niveau — in welchen nicht selten Reste von *Elephas primigenius* BLUMENB., meist Backenzähne, sich erhalten haben; in diesen Sanden und Kiesen hat sich noch niemals der Skeletrest eines *Elephas antiquus* FALC. vorgefunden; an Stelle von *Rhinoceros Mercki* ist *Rhinoceros antiquitatis* getreten.

Wie oben schon erwähnt, hält diese Terrasse mit dem hangenden Löss bei Flörsheim, hier auf Rupelthon etc. aufruhend, die Thalstufe inne, auf welcher sich Landstrasse und Eisenbahn befindet. Das Niveau von 330′ (= 103 ^{m}) nimmt sie bei Bockenheim und in der Schwindstrasse in Frankfurt ein; weiter zieht sie in der Höhe der Zeil (101 ^{m}) durch Frankfurt. Aus den Geschieben dieser Terrasse ergibt sich, dass bei Bockenheim, ja sogar noch bei Rödelheim dieselben (Buntsandstein, Lydit, Muschelkalk, Granit, Gneiss etc.) der Main mitgebracht hat. (Senck. Ber. 1885, S. 248.)

Bei Höchst führt diese Stufe u. a. auch Conchylien; BOETTGER bestimmte dieselben als

Valvata contorta MENKE.
Pupa alpestris (= *parcedentata* SANDB. *part.*) und
Pupa muscorum L.

In der mittleren Wetterau sind die Funde von Säugethierknochen in diluvialen Geröllen nicht häufig; vor Jahren kam dem Senckenbergischen Museum je ein Backenzahn von *Elephas primigenius* von Dortelweil und Nieder-Erlenbach zu. Von höherem diluvialem Alter ist auch der Süsswasserkalk in der Nähe der Station Karben nahe dem Selzerbrunnen; in diesem Kalk sammelte Herr F. BAADER:

Limnaeus palustris MÜLL.
Bithynia tentaculata L.
Succinea Boettgeriana CLESS. und
Helix sericea DRAP.

Von Sachsenhausen, also von der linken Mainseite, befindet sich seit Jahren im Senckenbergischen Museum der dritte Milchmolar einer Elephantenart, die nach POHLIG's gefälliger Bestimmung *Elephas primigenius* ist und nach gütiger Mittheilung von v. FRITSCH aus dem Apothekerhof stammt. Von völlig übereinstimmender Erhaltung ist das Fragment einer Geweihschaufel von *Alces palmatus* GRAY, welche ebenfalls von Sachsenhausen herrührt. Zunächst der Stelle, von der obiger Mammuthmilchmolar kam, ist noch ein kleiner Mammuthbackenzahn im Kies beim Fundiren eines Hauses zum Vorschein gekommen; derselbe wird in der SOUCHAY-Schule in Sachsenhausen aufbewahrt.

Ebenfalls auf der linken Mainseite fanden sich oberhalb Frankfurt bei Fassung der Seehofsquelle (Notizbl. d. Ver. f. Erdk. in Darmstadt 1858, S. 104), der Erhaltung nach zu urtheilen, in moorigem schlichigem Sand zahlreiche und mannigfaltige diluviale Knochenreste in entsprechender Höhe, ein Beweis, dass der Main in der Mittelplistocänzeit seinem ursprünglichen Laufe ziemlich getreu geblieben ist. Ich hebe aus dieser Fauna besonders hervor, dass die zahlreichen Mammuthreste von Skelettheilen von *Rhinoceros antiquitatis* BLUMENB. und nach Bestimmung H. v. MEYER's auch von solchen von *Bos priscus* BOJ. begleitet waren; auch Geweihe, welche dem Kennthier oder ähnlichen Geweihträgern zugehören, befanden sich in diesem Haufwerk diluvialer Knochen.

Noch weiter mainaufwärts wurde voriges Jahr im gelben Mainsand mit Geröllen am Salig bei Offenbach über dem Cyrenenmergel ein Elephantenzahn gefunden, der nach gütiger Mittheilung von Prof. LEPSIUS in Darmstadt einem *Elephas primigenius* angehörte.

Die Angabe der Fundstellen von *Elephas primigenius* ist insofern unsicher, als nicht mehr controlirbare Angaben betr. Mammuthzähne nicht mit Bestimmtheit auf *Elephas primigenius* bezogen werden können. Besonders im Untermaingebiet oberhalb Offenbach sind sowohl *E. antiquus*-, wie *E. primigenius*-Zähne gefunden worden. Diese Zähne wurden aber früher nicht unterschieden, sondern allgemein als Mammuthzähne bezeichnet. So sind also die Notizen, für welche Belegstücke nicht vorliegen, auch diejenigen, wo der wissenschaftliche Name *Elephas primigenius* gegeben ist,

nicht mit Sicherheit auf die jüngere mittelplistocäne Stufe zu beziehen.

Wenn einerseits die zwei mittelplistocänen Terrassen durch ihre Fossilien und ihre Niveaux zu unterscheiden sind, so liegt andererseits ein leicht constatirbares Erkennungsmittel, wodurch sich diese Terrassen als älter wie die Kelsterbacher Terrasse darstellen, darin, dass die älteren von ächtem Löss bedeckt sind, während letzterer als Hangendes den jüngeren Terrassen abgeht. Schwierigkeiten in der Orientirung können insofern bestehen, als der Löss da und dort in weiter Ausdehnung abgeschwemmt ist. Es gilt dies z. B. vom Mainthal oberhalb Frankfurts, wo mir an den Abhängen der Löss[1]) nur in Seckbach erhalten bekannt ist, während er sonst allenthalben, rechts und links, so auch von der Seehof-Ablagerung (ca. 112,5^{m}), die ein besonderer Umstand vor Zerstörung geschützt haben muss, abgewaschen ist. Es hebt sich die *Primigenius*-Terrasse überhaupt oberhalb Frankfurt über die jüngere Mainterrasse nur wenig heraus, da sie durch den jüngeren Main fast völlig entführt ist. Erst wenn wir das Niddathal hinter uns haben, tritt von Höchst-Sossenheim gegen Hofheim, von Flörsheim gegen Diedenbergen die Abstufung einer jüngeren Terrasse deutlich hervor, die, wie gesagt, sich aber durch ihre Fossilien und die Lössüberlagerung als viel älter zu erkennen gibt, als ihr Gegenüber auf der linken Mainseite.

Löss (d2). — Die Verbreitung des Löss, des verbreitetsten Sedimentes unserer Landschaft, die Fauna desselben, wie auch dessen lithologische Beschaffenheit, haben in den Arbeiten von E. W. Benecke und E. Cohen (Geognost. Beschreibung der Umgegend von Heidelberg, Strassburg 1879), A. Braun (Deutsch. Naturf.-Vers. Mainz 1842, S. 142), C. Chelius (Einige Diluvialfaunen des nördlichen Odenwaldes, Notizbl. d. Ver. f. Erdk. in Darmstadt 1884), F. Kinkelin (Der Pliocänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe, Senck. Ber. 1889), C. Koch (»Wiesbaden« 1880, S. 54—57 und »Eltville«, S. 40—44), R. Ludwig (Geogenie der Wetterau 1858, S. 159 und »Offenbach«,

[1]) Der Löss liegt links der Strasse von Bornheim nach Seckbach an den ersten Häusern Seckbachs in circa 115^{m}; diese Tieflage mag z. Th. durch Rutschung des Untergrundes veranlasst sein.

S. 40 — 41), F. v. SANDBERGER (Land- und Süsswasser-Conch. der Vorwelt 1870—75, S. 866 bis 902 und »Ueber die Ablagerungen der Glacialzeit und ihre Fauna bei Würzburg« 1879) und E. SCHUMACHER (Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes, Strassburg 1890) eine eingehende Darstellung erfahren.

Vor Allem fällt auf, dass der Löss oder, wie LUDWIG ihn nennt, der Lehm mit *Succinea oblonga* auf der linken Seite des Unterlaufes des Mains fast völlig fehlt und auch auf der rechten Seite desselben besonders in dem östlichen Theil unserer Landschaft stark nach Norden zurücktritt, während er unterhalb Höchst unmittelbar bei Höchst an die rechte Mainseite heranreicht und sich so dem lithologisch ähnlichen, aber wesentlich jüngeren Auelehm gegenüber stellt.

Wie erwähnt, überdeckt der Löss im unteren Niddathal die älteren Diluvialbildungen und lässt dieselben, auch dort, wo sie der Fossilien entbehren, als solche erkennen. An den flachen Gehängen der östlich nach der Nidda sich senkenden Hügel reicht der Löss fast bis in die mit jungen Flussgeschieben erfüllte Rinne. Im Taunus z. B. bei Auringen wurde er in einer Höhe von 720—750′ (= 225—234 ^{m}) angetroffen. Das Tertiär der »hohen Strasse« überdeckt er meist und vom Westrand derselben an über die Friedberger Warte, über Vilbel bis Issigheim und hat an der Berger Warte eine Höhe von 680′ (= 213 ^{m}). Auf dem schmalen Tertiärrücken von Oberrad-Sachsenhausen ist der Löss denudirt, auch im Mainthal scheint er völlig weggewaschen zu sein; nur bei Seckbach reicht er bis ca. 370′ (= 115 ^{m}) herab. — Auf der linken Mainseite kenne ich den Löss nur bei Gross-Ostheim, wo er, auf dem Buntsandstein ziemlich mächtig liegend, doch fast bis in das von oberdiluvialem Sand und Geröll erfüllte Thal herabzieht. Der Löss ist im Vorspessart allenthalben ausgebreitet und erhebt sich daselbst bis 200 ^{m} über die Thalsohle.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass der Löss nirgends von irgend einem geologischen Gebilde überlagert ist. Trotz seines relativ hohen Alters ist dieser Umstand leicht verständlich. Es ist nämlich in hiesiger Gegend aus der Diluvialzeit nur das fliessende Wasser, welches neue Gebilde auftrug. Bei der Feinheit und

Lockerheit des Löss ist er aber dort, wo sich fliessendes Wasser bewegte, alsbald abgeschwemmt worden. Löss und jüngere Gebilde schliessen sich aus.

In unserer Gegend ist der Löss auch das jüngste Sediment, welches noch ausgestorbene Thiere d. h. Thiere, welche in historischer Zeit nicht mehr existirten, führt.

Bezüglich der näheren Umstände, unter welchen im Löss Säugethierreste gefunden wurden, verweise ich auf Senck. Ber. 1889, S. 136—138 und gebe hier eine Liste der bisher in unserer Landschaft vorgefundenen Säugethierreste:

Elephas primigenius BLUMENB.
Rhinoceros antiquitatis BLUMENB.
Equus caballus L.
Cervus hibernicus OWEN sp. (?)
Rangifer tarandus L. sp.
Hyaena spelaea GOLDF. (?)
Canis lupus L.
Cricetus frumentarius PALLAS.
Spermophilus rufescens BLAS.
Arvicola sp.
Arctomys marmotta L. sp.

Vielfach ist es beobachtet, dass die untersten Lösslagen geschichtete, lehmige Sande, sog. Sandlösse[1]) sind. Es ist nun mehrfach gerade dieser Sandlöss, welcher gegenüber der meist eintönigen Lössfauna eine grössere Mannigfaltigkeit von Schalen birgt (»Wiesbaden«, S. 56, »Eltville«, S. 42—44, Jahrb. d. Nass. Ver. f. Naturk., Bd. 38, S. 79 u. 80 und Senck. Ber. 1885, S. 248 und 1889, S. 127—131).

In Bezug auf die Umstände, unter welchen sich diese Sande und sandigen Lehme wie die mit ihnen in engster Verbindung stehenden Sedimente gebildet haben, ist es wichtig, dass sich unter den Schalen sowohl solche finden, die Süsswasser-Mollusken angehört haben, als auch solche, welche, wie z. B. *Vallonia tenuilabris* AL. BRAUN, *Pupa columella* v. MART. und *Pupa parcedentata* AL.

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1886, S. 695.

Braun, ein kälteres Klima anzeigen, da sie nordische oder ausschliesslich höheren Gebirgen angehörige Formen sind (Sandberger, Land- und Süsswasser-Moll. d. Vorwelt, S. 796, 876, 891).

Im Sandlöss von Hänsel's Ziegelei zwischen Bockenheim und Ginnheim haben sich nur die gewöhnlichsten Lössschnecken *Succinea oblonga* Drap. und *Pupa muscorum* L. vorgefunden.

Eine sandlössartige Bildung habe ich vor zwei Jahren in dem Steinbruch am Niederberg bei Vilbel beobachtet, welcher Bruch am Eingange in das NS. laufende, nach dem Plateau aufsteigende und in gerader Richtung nach Bergen führende Thälchen liegt; es ist der südlichere von den zwei eben im Betrieb befindlichen Brüchen und wird von Herrn Riedinger verwaltet. Es liegt hier an der Nord- und Ostwand des Bruches der fossilreiche Löss einem rothen Letten auf, der wohl zum liegenden Rothliegenden Sandstein gehört. Nach NO., wo der Rothliegende Fels bis auf die Höhe des Niederberges heraufsteigt, keilt sich das Lösslager aus, welches nach W. eine Mächtigkeit von ca. 5 ^{m} erreicht; die oberste Lage von ca. 1 ^{m} ist stark entkalkt. Die an Conchylien reiche Schicht von $1^1/_2$—2 ^{m} Mächtigkeit bildet die tiefste Lage des Löss, welcher dann entweder auf dem rothen Letten oder auf dem in einer Mulde des Lettens gelegenen ungeschichteten Meeressand (S. 185) lagert. Der Löss ist sandig und ganz erfüllt besonders von kleinen Concretionen; darunter befinden sich Lehmknöllchen mit schwärzlichem Ueberzug; am zahlreichsten sind jedoch die kleinen Lössmännchen und Kalkröhrchen. Die kleinen Quarzkörner, manchmal mit Lehm verbunden, sind meist gerundet; ihre Grösse übertrifft 1,5 ^{mm} selten, die grösseren Quarzstücke sind meist kantig und erreichen eine Grösse von 5 ^{mm}.

Die kugeligen schrotförmigen Kalkspathconcretionen, welche nach Schumacher und Steinmann im umgelagerten Löss enthalten sind (G. Steinmann, »Ueber Pleistocän und Pliocän in der Umgegend von Freiburg i. Br. 1890, S. 67—69) habe ich nicht beobachtet.

Die durch Ausschlämmen auf dem Sieb gewonnene Fauna, die nach der Zahl wie nach der Mannigfaltigkeit der Schalen als eine reiche zu bezeichnen ist, hat auch in der Mischung der

Thiere, welchen die Schalen angehörten, einiges Eigenthümliche. Sie besteht aus folgenden Arten:

	Anzahl in meiner Sammlung	Anzahl nach Heusler
Helix arbustorum L. ganz und in Fragmenten	(6)	9
Helix hispida L.	(320)	348
» *striata* var. *Nilssoniana* Beck	(3)	20
Vallonia tenuilabris Braun	(26)	76
» *costata* Müll. mit *V. pulchella*	(345)	856
Patula pygmaea Drap.	(23)	—
Hyolinia fulva Müll. gross	(33)	167
Agriolimax agrestis L. sp.	(62)	44
? *Arion* Kalkconcretion	(1)	1
Succinea oblonga Drap., var. *elongata* West.	(1793)	1718
» *putris* L.	(1)	36
Clausilia parvula Stud.	(220)	524
» *dubia* Drap.	(4)	—
» *pumila* Ziegl.	(11)	—
Pupa muscorum L. mit diversen Formen	(1752)	5327
» *Sterri* Voith.	—	10
» *columella* v. Kregl.	(100)	474
Vertigo parcedentata var. *Genesii* Gredl.	(3)	120
» » var. 1, 2, 3, 4 *dentata*	—	100
» *alpestris* Ald. grösser und 2 Gaumenfalten	(1)	25
» *pygmaea* Drap.	(1)	6
» *arctica* Wall.[1]	—	1
Zua lubrica Müll. sp.	(5)	4
Planorbis rotundatus Poiret	—	5
Limnaeus truncatulus Müll. sehr gestreckt, zum kleinen Theil var. *turrita* Cless	(48)	126
Pisidium fontinalis Pfeif. 1 Klappe, jung	(1)	1
	4754	9998

[1]) *Vertigo arctica* Wallenb. ist lebend nur aus Lappland, Nord- und Mittelschweden, aus Sibirien in 64° n. Br. und aus dem subalpinen Gebiet des Riesengebirges bekannt. Für unser Gebiet ist sie völlig neu.

Herr HEUSLER hatte die Freundlichkeit, die von ihm an derselben Localität aus Sandlöss gesammelten Conchylien (ca. 10000) behufs der ungefähren Feststellung des quantitativen Verhältnisses der einzelnen Arten zu zählen; seine Resultate geben auch in sofern die Reichhaltigkeit dieser Ablagerungen an Conchylien zu erkennen, als die Mengen der Fossilien auf die des Lösses, aus dem sie ausgeschlämmt wurden, bezogen sind; sie waren nämlich in 160 bis 180 Liter Löss enthalten. Die Zahlenangaben meiner Sammlung habe ich in Klammern beigesetzt. Die Bestimmung der kritischen *Pupa*-Arten verdanke ich Herrn Prof. O. BOETTGER, welchem ich auch hier meinen besten Dank ausspreche.

Von Säugethierresten sind Geweihstücke vom Ren, Zehenglied und Ulna vom Pferd etc. gefunden worden. Der bemerkenswertheste Fund ist der einer rechten Unterkieferhälfte vom Wolf. Ich kann an derselben nichts finden, was dieselbe von der des recenten Wolfes wesentlich unterschiede. Nach den Kauflächen am Reisszahn und der Grösse des äussersten Incisivs zu urtheilen gehörte jene Unterkieferhälfte keinem jungen Thiere an.

Nach obiger Fauna zu schliessen, kann es nicht zweifelhaft sein, dass diesen sandigen Löss langsam fliessendes Wasser herbeigetragen hat, und dass in der Nähe Laubwaldungen vorhanden waren, welche in ihrem Schatten genug Feuchtigkeit erhielten, um einer relativ reichen und mannigfaltigen Molluskenfauna zu genügen.

Im Anschluss an obigen Fund muss ich noch hervorheben, dass sich auch im Löss unserer Gegend Reste von Steppennagern gefunden haben — *Spermophilus rufescens*, *Arvicola* und *Cricetus frumentarius* — worüber im Senck. Ber. 1889, S. 137 zusammenfassend berichtet ist.

Hier trage ich noch nach, dass in dem 3 ^{m} mächtigen sandigen Löss der HOLZMANN'schen Ziegelei in Rödelheim sich ausser den im Senck. Ber. 1885, S. 248 schon aufgeführten Süsswasserconchylien noch *Planorbis glaber* JEFFR. und einzelne Schalen eines *Pisidiums* fanden.

Auch über die Fauna dieses Sandlösses verdanke ich Herrn E. HEUSLER eine quantitative Aufstellung:

Succinea oblonga	669
» *putris*	3
Pupa muscorum	143
Limnaeus palustris	12
Planorbis umbilicatus . . .	5
» *rotundatus* . . .	9
» *glaber*	3
Pisidium, einzelne Schalen .	8
	852.

Das Liegende ist wenig mächtiger reiner feiner gelber Sand und etwas Thon, welche auf dem groben Kies mit *Rhinoceros antiquitatis* liegen. Als ganz reiner Sand ist dieser Horizont westlich von Wicker gegenüber der Steinmühle nahe dem Wickerbach entwickelt; andere Fossilien als *Succinea oblonga* fanden sich daselbst nicht.

Eher eine Breccie, die von bräunlichweissem kalkreichem Lössmaterial mehr oder weniger verbunden ist, ist das zwischen Löss und Schotterterrasse befindliche Schichtglied zu nennen, welches sich vielfach vorfindet; in demselben sind häufig Knochen diluvialer Säuger eingebettet, welche dann von diesem Gebilde wie incrustirt erscheinen. Das Senckenbergische Museum besitzt solche Funde von Praunheim und Sossenheim. Sehr locker ist dieses, $1^1/_2 - 4^{cm}$ grosse kantige Brocken Quarz, Quarzit und Schiefer führende Gebilde mehrfach in den durch Auswaschung des feinen lichtgrauen Mosbacher Sandes entstandenen Mulden, welche im Senck. Ber. 1889, S. 115 beschrieben sind. Aus dieser losen Breccie rühren Zähne und andere Knochen vom Pferde her. Wahrscheinlich aus dem Schichtglied, welches in der östlichen Sandgrube bei Mosbach jene losen Conglomerate überlagert und sich nur durch die geringere Grösse der kantigen Geschiebe unterscheidet, stammen Kopf- und Extremitätenknochen vom Murmelthier, welche das Senckenbergische Museum besitzt; sie sind nicht incrustirt; die Art ihrer Erhaltung und das anhängende Material lassen jene

Lagerstätte erkennen. Aus demselben, von kleineren Gesteinsstücken erfüllten Lehm sammelte ich *Valvata alpestris* BLAUNER. Diese Breccien enthalten auch Lösskindeln und haben eine Mächtigkeit von $2^1/_2 - 3^m$ mit Einschluss der oberen dunkelbraunen verlehmten Ackerkrume.

Das mächtigste Sandlössprofil bietet die HÄNSEL'sche Grube bei Ginnheim. Das Profil, das sie in ihrer östlichen Partie bietet, ist oben besprochen worden; es setzt sich von oben nach unten aus typischem Löss (ca. 3^m), aus diluvialem Kies und aus oberpliocänem Sandthon zusammen, unter welchem bei Tiefgrabung schon Braunkohle zum Vorschein gekommen ist. Nach Westen, also nach dem Niddathale, ist hingegen folgendes Schichtenprofil zu beobachten. Auf $1^3/_4 - 2^1/_2{}^m$ typischen Löss mit Schnecken folgt $2^1/_2$ bis 2^m in manchen Streifen lehmiger, zumeist geschichteter, fast reiner Sand, welcher durch einen dünnen Geröllstreifen von 1^m schwärzlichem und braunem thonigem Löss geschieden ist; darunter folgt wieder ein Geröllstreifen (circa $0{,}1^m$) und unter diesem geschichteter sandiger, zu unterst sehr thoniger Lehm von ebenfalls 1^m Mächtigkeit. Das Liegende ist ein schwarzer, mit Lehm gemischter Sand, der nicht aufgeschlossen ist, und dessen Mächtigkeit nach Mittheilung des Verwalters der Ziegelei $3-4^m$ beträgt. Nun folgt der grobe diluviale Kies. Die absolute Höhe dieses Horizontes zeigt also innerhalb der HÄNSEL'schen Ziegelei eine Verwerfung von ca. $10-12^m$ Betrag; dieselbe Sprunghöhe lässt auch die Tiefe eines auf dem abgesunkenen Theil der Grube befindlichen Brunnens erkennen.

Es sei noch gestattet, den mächtigsten Lössaufschluss, den ich in unserer Landschaft kenne, zu beschreiben. Wenn auf dem Weg Soden—Nieder-Hofheim, der das von NW. herabziehende Thälchen rechts lässt, die Steigung beginnt, sieht man rechts vom Weg alsbald eine etwa 16^m hohe Lösswand vor sich. Von oben folgt auf etwa 3^m typischen Löss $4-5^m$ von parallelen sandigen Streifen durchsetzter Löss; das übrige Profil ist durch Abstürzen verdeckt; doch erkennt man, dass der Löss tiefer rothbraun wird und auch wohl gelbe thonige Partien führt; in der Sohle der

Grube ist noch nicht das Liegende des mindestens 16^{m} mächtigen Lösses erreicht. Etwas weniges weiter aufwärts liegt unmittelbar vor der Wilhelmshöhe eine ältere Ziegelei, sie zeigt nur ca. 6^{m} hohe Wände, bot aber ehedem denselben Anblick, wie er heute etwas unterhalb besteht. Der oberste hellgelbliche typische Löss von 3^{m} Stärke ist von ein paar parallelen Streifen mit kantigen Quarzkieseln durchzogen; der darunter liegende Löss ist von rothbrauner Farbe, führt aber weder Sand- noch Geschiebestreifen. Das Liegende des Lösses sieht man noch um den Brunnen aufgeschüttet; es ist der so wohl charakterisirte oberpliocäne weisse thonige Sand mit eingebackenen kantigen weissen Quarzkieseln. Nach Mittheilung des Ziegeleibesitzers liegt er hier nahezu 18^{m} tief. Die Oberkante des Löss ist an der Wilhelmshöhe in 600′ (= ca. 190^{m}); das Oberpliocän liegt demnach in der oberen Ziegelei in ca. 170^{m} Höhe. Westlich liegt die Grube »Haid«, von der schon mehrfach die Rede war (SANDBERGER, Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens 1863, S. 449); hier ist das Oberpliocän, 34′ (= 11^{m}) mächtig, in ca. 190^{m}, jedoch nicht von Löss bedeckt, aufgeschlossen; aus dem weissen Thon, der nesterweise im Sandthon liegt, wurden s. Z. die Ziegel zu einem Ringofen hergestellt. Aus den eben notirten Höhen von Löss und Oberpliocän und dem Fehlen von diluvialen Geröllen im Liegenden des Lösses erkennen wir, dass ehedem die ganze Bucht zwischen Dachberg und Capellenberg von den Süsswasserabsätzen aus der Oberpliocänzeit erfüllt war. Zur frühen Diluvialzeit wurde das Thälchen zwischen Grube »Haid« und Dachberg in den oberpliocänen Sedimenten ausgefurcht. An den westlichen Abhang legte sich nun der Löss in einer Mächtigkeit von nahezu 18^{m} an. Zum Gesammtbild der geologischen Vorgänge in der Umgebung von Soden ist es noch von Interesse, dass nordöstlich davon, links von dem Weg nach Cronthal, von v. FRITSCH der fossilienführende Hydrobienkalk (in ca. 170^{m}) anstehend gefunden wurde.

Es sei noch des in hiesiger Gegend, soweit mir bekannt, höchst gelegenen, die drei Lössconchylien führenden Lösses oberhalb Auringen, den C. KOCH und ich fanden (KINKELIN, Ueber

die Eiszeit 1876, S. 20), gedacht; er steht dort an einem Wegbord in ca. 255 ^{m} Höhe an.

Auffallend ist es, dass man mehrfach den tieferen Lösslagen kantige Geschiebe beigemengt findet, so bei Ginnheim, Mosbach, Castel etc. Tiefste Lagen des Lösses sind es auch, welche mit den liegenden, oft kantigen Geschieben zu groben Conglomeraten verkitten und Knochenreste diluvialer Thiere eingebacken enthalten; ein solches Conglomerat[1]) von Sossenheim enthielt die Schädeldecke von *Rhinoceros antiquitatis*, Stücke eines Stosszahnes von *Elephas primigenius* und Pferdeknochen.

Nach dem Vorgange SANDBERGER's unterscheidet man oft Berg- und Thallöss; SANDBERGER bemerkt, dass sie sich lithologisch nicht unterscheiden, dass aber der Berglöss zum Unterschied von Thallöss keine Säugethierreste führe; KOCH erwähnt jedoch (»Königstein«, S. 31) den Fund von Mammuthzähnen im Löss zwischen Münster und Kelkheim, also in einer Höhe von 600—700′ (185—220 ^{m}). Ich glaube, dass man diese Unterscheidung fallen lassen kann, da der hoch gelegene Löss ganz ununterbrochen in den sog. Thallöss übergeht, und wenigstens für hiesige Gegend es nur Senkungen sind, welche den Thallöss in die tiefe Lage gebracht haben; in anderem Sinne gebraucht STEINMANN diesen Namen; er versteht darunter die fluviatilen Bildungen, welche als Sandlöss aufgeführt sind.

In seiner Abhandlung über die Bildung und den Aufbau des oberrheinischen Tieflandes (Mittheil. d. Commission f. d. geol. Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen, Bd. II, S. 246—303) zeigt SCHUMACHER, dass die tiefsten Lösslagen in der Strassburger Gegend entkalkte Lehme sind. Ich habe über tiefe kalkarme Lehmlagen unter Löss in unserer Gegend (Senck. Ber. 1885, S. 248 und 1889, S. 129) referirt. Diese rothen schweren Lehme zwischen Rödelheim und Eschborn enthielten jedoch Zähne und

---

[1]) Ein solches Vorkommen ist auch in der Sandgrube bei Mauer im Elsenzthal zu beobachten. Nicht allein, dass hier die grossen Blöcke hauptsächlich im obersten Theile des Sandprofils sich zeigen; sie stecken eigentlich im überlagernden untersten Löss, der sehr conchylienreich und in den untersten Lagen auch ganz durchsetzt ist von Sand und Kies.

Knochen; von besonderem Interesse ist der Fund eines geschlagenen Feuersteinmesserchens.

Geschiebelehm. Seinem Alter nach nicht sicher bestimmbar ist ein von Geröllen durchsetzter Lehm an den Hängen des Taunus, welchen Koch »Geschiebelehm« nannte, und dessen Entstehungsgeschichte in den Erläuterungen zu Blatt Eltville, S. 39 und zu Blatt Platte, S. 27 angegeben ist. Er ist ein Gebilde, das mit dem, was unter demselben Namen in Norddeutschland verstanden wird, in gar keiner Beziehung steht. Der von Szabo gebrauchte Namen »Locallehm« möchte wohl dieses Gebilde richtiger bezeichnen. Seine Entstehungsgeschichte ist hingegen am deutlichsten aus der Bezeichnung als Verwitterungslehm (Steinmann) erkennbar.

Oberplistocän (d_3).

Kelsterbacher Terrasse. Südlich vom Tertiär von Offenbach-Sachsenhausen und nördlich vom Rothliegenden bei Sprendlingen etc. dehnt sich eine Hochfläche ostwestlich von der Mainebene oberhalb Aschaffenburg bis zum steilen Abfall bei Schwanheim und Kelsterbach. Im Schwanheimer Wald in 17 ^{m} Mächtigkeit (Fehring'sche Grube), gegenüber Okriftel (Schleusenkammer Kelsterbach) in 25 ^{m} Mächtigkeit [1]) quer abgeschnitten, zeigt sich diese Hochfläche, erfüllt mit Sand und Kies, als eine bedeutende Flussterrasse. Ihre Terrainoberfläche liegt bei Gr. Wallstadt, wo der Main, bisher zwischen den Buntsandsteinfelsen eingeengt, in's Weite tritt, in 120 ^{m}; das Miocän bei der Oberschweinstiege (118 ^{m} M.-H.) bei Sachsenhausen erreicht diese Terrasse nahezu; bei Kelsterbach hat sie noch eine Meereshöhe von 360′ (= 112,5 ^{m}) und bildet hier den steilen Absturz, der zur jüngsten, 287′ (= 90 ^{m}) hoch gelegenen Flussterrasse, auf welcher Schwanheim und Kelsterbach liegen, niedersteigt.

Durch ihre Geschiebe erweist sich die Kelsterbacher Terrasse als eine Mainterrasse.

---

[1]) In keinem dieser beiden Aufschlüsse wurde das liegende Tertiär erreicht.

Zur Feststellung ihres Alters können, trotz bedeutender Aufschlüsse, keine Organismenreste dienen, da mit Ausnahme eines kleinen Flötzchens bei Schwanheim[1]) noch keine Spur von solchen aufgefunden werden konnte. Die Ursache dieses Mangels spricht sich auch im Mangel der kalkigen Maingeschiebe, des Muschelkalkes und des Jurakalkes aus, welche der Main und seine Nebenflüsse im oberen Laufe mit sich führen; es ist der seit Jahrhunderten hier angesiedelte Wald, dessen an Kohlensäure reiche Wasser versickernd allmählich allen Kalk im lockeren Untergrund aufgelöst haben.

Als diluvial[2]) erkennen wir trotzdem diese Terrasse: 1) weil sie die jüngste Terrasse noch um ca. 50′ = 16 ^{m} überragt, 2) weil

---

[1]) Sandberger, Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Grossherzogthums Nassau 1874, S. 51 und Senck. Ber. 1889, S. 150.

[2]) Von dem Gedanken ausgehend, dass zur Diluvialzeit die klimatischen Verhältnisse in Mitteldeutschland im Wesentlichen von den Glacialgebieten im Norden und Süden beeinflusst wurden, und dass daher die geologischen Gebilde in Mitteldeutschland in ihrer Folge auch entsprechend den Vorgängen im Norden und Süden beschaffen sein müssen, habe ich das Unterdiluvium unserer Gegend der Zeit der grossen oder vorletzten Eiszeit, das Mitteldiluvium der Interglacialzeit, d. h. der Zeit vom Beginn des Abschmelzens der Gletscher bis zum erneuten Hervorbrechen derselben, endlich das Oberdiluvium der Zeit des wiederholten Vordringens derselben bis zu ihrem Rückgang zugeschrieben. Hierbei habe ich auf Verhältnisse hingewiesen, die vor der Lösszeit ein nochmaliges, wenn auch geringes Sinken der Jahreswärme oder Zunehmen der atmosphärischen Wasserdünste wahrscheinlich machen (Senck. Ber. 1889, S. 126 und 159). So ist besonders der Löss als interglaciales Gebilde dargestellt worden (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1886, S. 695 und Senck. Ber. 1889, S. 98—144 und 159 bis 161). — Einen direkten Beweis für das interglaciale Alter des Lösses hat E. Brückner bei Gelegenheit seiner Studien über das Glacialgebiet der Salzach (Penck's geographische Abhandlungen 1886, Bd. I, Heft 1) erbracht. Die Frage nach dem Alter des Lösses hat sich in neuester Zeit auch bei den gemeinsamen Studien des Plistocäns der Nordschweiz und des südlichen Badens seitens Steinmann und Du Pasquier, und zwar in Uebereinstimmung mit obiger Orientirung, beantwortet. Steinmann und Du Pasquier (Mittheilungen d. Grossh. Bad. geolog. Landesanstalt, IV. Bd., XIII. Heft), erkennen ebenfalls zwei durch eine Interglacialzeit getrennte Perioden weiter Eisbedeckung; an je eine Glacialbildung in Gestalt von Moränen schliesst sich eine fluvio-glaciale Terrasse an. Die ältere, an die vorletzte Eiszeit sich anschliessende Terrasse hat den Namen Hochterrasse erhalten; sie ist z. B. bei Klingnau 70 ^{m} über der Terrasse, welche sich den Moränen der letzten Eiszeit anschliesst; die letztere nennen Steinmann

sie in ungemeiner Menge kantige Blöcke enthält, deren Transport kältere und längere Winter voraussetzt, als sie heute vorkommen.

und Du Pasquier Niederterrasse. Eine Terrasse vom Alter der Hochterrasse befindet sich z. B. am Ausgange des Wehrathales im Niveau der Niederterrasse. Die Hochterrasse hat wellige erodirte Oberfläche und zeigt sich z. B. bei Klingnau von Moränenmaterial bedeckt. Das Hangende des letzteren, wie der Hochterrasse überhaupt, ist Löss. Die Niederterrasse ist nie von Löss bedeckt, ist also jünger als der Löss.

Bezüglich der näheren Altersbestimmung des Lösses ist aus meinen Darlegungen im Senck. Ber. 1889, S. 115—117, 124—125 u. 159, woselbst ich mannigfache Beweise dafür erbracht habe, dass der Löss auf den stark erodirten und denudirten mittelplistocänen Terrassen lagert, ersichtlich, dass Du Pasquier's Ansicht hierüber (l. c. 407) der meinigen conform ist. — Nach meiner Vorstellung beruht die Thatsache, dass der Löss niemals von jüngerem Schotter bedeckt ist, in der Eigenthümlichkeit desselben, bei Ueberfluthung leicht und schnell abgewaschen zu werden, nicht aber darin, dass kein fliessendes Wasser sich über denselben ergossen hat.

Wie bezüglich der Altersbestimmung des Lösses ziemliche Uebereinstimmung herrscht, so dürfte man erwarten, dass auch die anderen diluvialen Gebilde im Norden der alpinen und ebenfalls im Süden der Schwarzwald-Vereisung einerseits und in dem Untermaingebiet bezüglich im Gebiete des unteren Oberrheinthales andererseits einander entsprechen. Ich glaube eine solche Uebereinstimmung darin zu erkennen, dass

das Unterdiluvium unserer Gegend der vorletzten Ausdehnung der Gletscher,
die Mosbacher Terrasse der Hochterrasse,
die Primigenius-Terrasse dem Moränenmaterial auf letzterer und
die Kelsterbacher Terrasse, die trotz der Veränderung des Mainlaufes ohne Unterbrechung in der Ablagerung der alluvialen Mainterrasse fortsetzt, den Niederterrassen entspricht.

Eingehend hat Schumacher die Terrassen in den Vogesenthälern und an der Vogesenseite des oberen Oberrheinthales studirt, deren Absatz von ähnlichen klimatischen Verhältnissen bedingt sein muss, wie sie im unteren Oberrheinthal und Untermainthal zur Diluvialzeit geherrscht haben. Er unterscheidet (Mittheil. d. geolog. Landesanstalt von Elsass-Lothringen III, 2, 1892):

1. eine älteste, theilweise sehr hochgelegene Terrasse, die mit dem liegenden Pliocän in inniger Verbindung steht; auch in unserem Gebiete, z. B. bei Dotzheim, ist die Grenze zwischen Pliocän und Unterdiluvium kaum festzustellen; die beiden Absätze gehen in einander über (s. S. 168, 237 u. 244).

Die älteste diluviale Terrasse in diesem von Schumacher begangenen Gebiete setzt sich theils aus einer sandig-thonigen, fast lehmigen, theils aus einer an grossen Blöcken und Geschieben reichen Facies zusammen. Sie möchte mit meinem Unterdiluvium (»Taunusschotter« Koch) zeitlich übereinstimmen. Köchlin-Schlumberger hat sie Diluvium d'éboulement, Daubrée dépôts

Von Kelsterbach stammen u. a. ein enormer Spessartgneissblock und ein Basaltblock, deren Gesammtgewicht laut Frachtschein 2367 kg betrug; sie sind im Senckenbergischen Garten aufgestellt. Die geringe Härte und Mächtigkeit der Buntsandstein-Bänke erklärt es, warum die Buntsandsteinblöcke, die in ungeheurer Zahl durch den Trockenbagger gewonnen wurden, selten länger als 60—70 cm und selten höher als 15 cm waren.

Die nähere Altersbestimmung ergibt sich aber daraus, dass der Löss in der weiten Erstreckung der Kelsterbacher Terrasse

---

erratiques genannt. Die zeitliche und stratigraphische Identität der ältesten Diluvialterrase (Schumacher) und des Deckenschotters der Schweiz scheint noch nicht sicher zu sein, da Gutzwiller es für wahrscheinlich hält, dass der Deckenschotter noch oberpliocänen Alters ist (Ber. d. oberrhein. geolog. Vereins 1892, S. 13), während die älteste Diluvialterrasse das Pliocän überlagert, wie es auch in unserer Landschaft allenthalben zu beobachten ist.

Mittlere Diluvialschotter, welche als graue Sande und Gerölle rheinischen Ursprunges sind, befinden sich auf hochgelegener, welliger, fast ganz von Löss eingenommener Fläche und bilden die Fortsetzung der linksseitigen Hochterrasse der Schweizerischen Geologen. Sie entsprechen wahrscheinlich — zeitlich und lithologisch — ziemlich genau den mittelplistocänen Terrassen im Untermaingebiet. Schumacher berichtet von keinen Fossilien in denselben; der von A. Andreae beschriebene Diluvialsand von Hangenbieten mit Mosbacher Conchylienfauna wird wohl diesem Horizonte zugehören. Im Weilerthal wurde die Ueberlagerung des mittleren Diluvialschotters auf den ältesten diluvialen Ablagerungen beobachtet. Auch Schumacher macht auf Erosionswirkungen in seinem »mittleren Diluvialschotter« vor Ablagerung des Lösses aufmerksam und erwähnte, dass die tieferen Theile der Lössmasse mit verwitterten Geröllen des Hochterrassenschotters durchsetzt seien. »Das Verstreichen eines gewissen Zeitraumes zwischen der Ablagerung der mittleren Diluvialschotter und der Bildung des Lösses« (l. c. XXXVI) habe ich für das untere Oberrheinthal und das Untermaingebiet längst eingehend dargelegt.

Die jüngeren Diluvialschotter gehen meist weniger hoch über das Niveau der Flüsse hinauf, als die mittleren. Es sind hier Vogesen- und Rheinschotter zu unterscheiden; diese zeitlich mit dem Niederterrassenschotter übereinstimmenden Ablagerungen hält Schumacher für älter als die Endmoränen der Hochvogesen, doch ist nach ihm der Altersunterschied kein wesentlicher. Auch bezüglich der stratigraphischen Stellung des »jüngeren Diluvialschotters« ist Uebereinstimmung mit der »Niederterrasse« vorhanden. Lössartige Ablagerungen von solcher Lage, dass sie an die »jüngeren Diluvialschotter« angeschlossen werden müssen, erwähnt Schumacher; sie haben eine sehr bedeutende Verbreitung, wahrscheinlich entsprechen sie unserem Aulehm; aus unserer Landschaft kenne ich wenigstens aus dieser Zeit kein Gebilde, das als wahrer Löss anzusprechen wäre.

als Hangendes fehlt, während er, selbst noch ausgestorbene Thiere enthaltend, an zahlreichen Orten nur Terrassen bedeckt, in denen ebenfalls solche Säuger eingebettet liegen. Es muss der Löss bei der Erosion der Flussrinne, die in der Folge jene Terrasse aufnahm, weggeschwemmt worden sein. Wäre die Terrasse älter als der Löss, so müsste sich auf der weiten, zur Abschwemmung wenig geeigneten Hochfläche Löss finden.

Wo sich in diesem Gebiet Terrainanschwellungen zeigen, sind es bewachsene Flugsandhügel [1]).

Von technischer Bedeutung sind Thonlinsen, die den Sanden an zahlreichen Orten eingelagert sind. Eine solche von ca. 200^{m} Länge, welche im Hangenden und Liegenden Sand zeigte, wurde beim Bau der Bahn Babenhausen-Seligenstadt angeschnitten. Zahlreiche sumpfige oder auch mit Wasser bedeckte Stellen bekunden die Verbreitung solcher diluvialer Thonlinsen.

Als Sohle dieses alten Mains ist bei Neu-Isenburg in 26′ Tiefe der Miocänkalk noch angetroffen worden (Senck. Ber. 1885, S. 236), während westlich von der Luisa-Verwerfung die Terrasse auf den Pliocänsanden liegt (l. c. 1885, S. 202—208).

Durch die Bohrlöcher im Goldstein Rauschen und weiter westlich gegen Kelsterbach im Hinkelstein Forst sind vom städtischen Tiefbauamt auf eine Länge von ca. 7^{km} und eine Breite von ca. $3^1/_2$^{km} an zahlreichen Punkten die absoluten Höhen der Oberkanten des Oberpliocäns, welches hier das Liegende dieser Terrasse bildet, festgestellt worden — in solcher Zahl, dass es möglich wäre, mittelst derselben das Relief der oberplistocänen Rinne, in welche die Schotterterrasse aufgeschüttet worden ist, (Senck. Ber. 1889, S. 146 [2]) hier ungefähr darzustellen. Hiernach

---

[1]) Bei Babenhausen beobachtete ich u. a. einen solchen Hügel von 10^{m} Höhe und beträchtlicher Länge. — Als die Fehring'sche Grube im Schwanheimer Wald, welche das Material für die neuen, nach dem Frankfurter Hauptbahnhof einmündenden Bahnkörper lieferte, geöffnet wurde, zeigte sich, an die ca. 15^{m} mächtige Sand- und Kieswand diskordant mit starkem Einfallen angelegt, ein sehr feiner, gleichförmiger Sand, der nur angeweht sein kann.

[2]) In diesen Angaben ist auf Zeile 19 von oben statt No. 21 — No. 211, auf Zeile 20 von oben statt 87,45^{m} — 76.65^{m}, auf Zeile 17 von unten statt 202 — 203, auf Zeile 10 von unten statt 203 — 208 zu setzen.

ist hier 33,85 m die grösste Teufe des Oberpliocäns, resp. die grösste Mächtigkeit des Oberplistocäns. Wesentlich steiler als auf der rechten Seite war auf der linken oder südlichen Seite die Uferböschung der Flussrinne des oberplistocänen Mains.

Da die Terrasse aus der Zeit der *El. primigenius*-Stufe auf der Hohestrassen - Theilscholle zwischen den Tertiärhöhen, also auf der Scholle, welche während der Tertiärzeit die relativ geringste Dislokation erfahren hat [1]), einerseits und die Gross-Ostheim - Kelsterbacher Terrasse andererseits nahezu gleiche absolute Höhe haben, so konnte man vermuthen, sie wären etwa die gleichzeitigen Anschwemmungen eines sich in der Gegend von Seligenstadt gabelnden Maines. Es ist übrigens nicht die Fossillosigkeit der Kelsterbacher Terrasse, sondern nur die Ueberlagerung der *Primigenius*-Stufe durch Löss, welche eine solche Vorstellung ausschliesst.

Im Vorausgeschickten ist es schon dargelegt, dass es Senkungen sind, welche den ursprünglich in höherem Niveau abgesetzten Löss in tieferes Niveau gebracht haben, als die jüngere Terrasse einnimmt.

Dass die Wasser, welche die Kelsterbacher Terrasse aufschütteten, die oben beschriebene Richtung nahmen, d. h. sich sofort bei Gross-Ostheim nach Westen wendeten und demnach einen kürzeren Weg als jetzt einschlugen, gibt sich u. a. auch aus der grossen Armuth an krystallinen Spessartgesteinen zu erkennen, welche dagegen in der jüngsten Terrasse, die dem heutigen Main als Ufer dient, sehr häufig sind. Dann fallen besonders bei Babenhausen, ferner in der Nähe der Trachyt- und Melaphyrberge bei Dietzenbach die sehr zahlreichen und grösseren Lyditgeschiebe auf. Nach Südwest verschmilzt die Terrasse mit den Schottermassen, welche von den Zuflüssen aus dem Odenwald dem Rheinthal zugeführt wurden und in demselben liegen blieben. Beim Gundhof liegen noch ausschliesslich Maingerölle, welche man auch

---

[1]) Die Schotterterrassen oberhalb Luisa sind, soweit mir bekannt, die einzigen Lokalitäten, in denen möglicher Weise die *Primigenius*-Stufe in ursprünglicher Höhe liegt; sonst liegen die Flussanschwemmungen aus dieser Zeit allenthalben in Senken.

bei Mörfelden noch beobachtet. Von der rechten Uferseite nenne ich die in Kiesgruben aufgeschlossene Terrasse südlich von der Tempelseemühle. Dass sie den Oberräder Kalkrücken, der bis zu 118 ^{m} bei der Oberschweinstiege absinkt, nicht erreicht, ist oben schon bemerkt. Dieser Tertiärrücken ist dagegen an manchen Stellen dünn mit einer älteren Schotterablagerung bestreut.

Koch hat der Kelsterbacher Terrasse dieselbe Bezeichnung gegeben wie der Mosbacher, nämlich d_1. In der Legende von Bl. Schwanheim, Rödelheim, Frankfurt und Sachsenhausen ist die erstere als »obere Diluvialgeschiebe und Sande«, auf dem Bl. Wiesbaden, Hochheim, Eltville als »Flussgeschiebe und Sande über dem Taunusschotter (Mosbacher Sande)« bezeichnet. Wenn man aber das Diluvium gliedert und speciell, wenn man den Löss, der zeitlich zwischen diese Flussterrassen fällt, besonders als d_3 kartirt, so ist das Zusammenziehen zeitlich so ungleicher Ablagerungen unter eine Bezeichnung unthunlich. Es haben nämlich unteres Mittelplistocän und Oberplistocän dieselbe Bezeichnung erfahren.

Alluvium (a).

Jüngste Terrasse. — Wohl durch die eigenen Schuttanhäufungen abgedrängt, schlug der Main von Aschaffenburg ab wieder seine frühere Richtung ein, die er schon zur Zeit des Mittelplistocäns verfolgt hatte, und der er also heute im Unterlaufe wieder folgt: er durchsägte den Gneiss bei Aschaffenburg, hielt den nördlichen Lauf bis Hanau ein und setzte dann zwischen den Basalten von Wilhelmsbad und Steinheim die frühere Erosionsarbeit fort; oberhalb Frankfurt hielt er sich etwas mehr südlich und grub die schmale Rinne zwischen Frankfurt und Sachsenhausen.

Die Abschwemmung betraf zum grossen Theil die älteren Diluvialterrassen, von welchen nur geringe Reste zurückblieben; sie erreichte aber auch tiefere Schichten, z. B. oberhalb Frankfurts sogar den Rupelthon.

Wie wir schon in der einleitenden tektonischen Uebersicht dargelegt haben, folgte der Main wenigstens von Höchst bis

Flörsheim einer Verwerfungslinie. Die der Ausräumung folgende Aufschüttung schwankt zwischen 4—6^{m}, und auf dieser Terrasse, die öfters noch mächtige Blöcke führt (Senck. Ber. 1885, S. 210), liegen nun die übrigen Alluvialbildungen, der Aulehm und die verschiedenen jungen Moore. Den tiefsten Horizont des Aulehms, welchen ich bei Offenbach (Schacht der Druckluftleitung), im Hafenbau von Frankfurt, in einem Brunnen in Griesheim, in den Schleusen von Höchst und Raunheim (Senck. Ber. 1885, S. 178, 211, 213) beobachtet habe, bildet ein schlichiger Sand; er besitzt eine Mächtigkeit von ca. 0,1—0,4^{m} und ist das unmittelbar Hangende des jüngsten Mainschotters. Dieser schlichige Sand führt meist eine grosse Zahl Süsswasser-Conchylien, die sich von den recenten nicht unterscheiden. Bei Offenbach fanden die Herren Ingenieur A. Askenasy und Prof. Askenasy in demselben in grosser Zahl glänzend schwarze Samen eingebettet. Dieser Schlick schliesst auch viele lignitische Stammstücke ein.

Eine noch mannigfaltigere Conchylienfauna führen die Moore bei Enckheim und Offenbach. Von derselben will ich nur hervorheben, dass der jetzt dort herrschende *Limnaeus stagnalis* fehlt; dasselbe gilt auch von *Helix pomatias*, *nemoralis*, *hortensis*, *ericetorum candidula*, *arbustorum*, *Bulimus* etc.; die in der Moorfauna reichlich vertretenen Valvaten fehlen dagegen den heutigen Gewässern dieser Gegend. Die Moorfauna von Enkheim, welche Maulwurfhaufen an die Oberfläche bringen, ist aus 2 Muscheln, 19 im Wasser lebenden und 14 Land bewohnenden Schnecken zusammengesetzt, von welch letzteren 13 auf feuchtem Lande zu Hause sind, während *Clausilia biplicata* eingeschwemmt ist oder auf Weidenbäumen zunächst dem ehemaligen Teich lebte.

Junge Kiesanschwemmungen ziehen dann auch längs des Niddalaufes die Wetterau herab, wie auch aus den Querthälern des Taunus in das Becken.

Eines Aufschlusses im Norden Frankfurts (Eckhaus Oederweg-Adlerflychtplatz, 109,5^{m} hoch) muss ich noch gedenken, den ich vor zwei Jahren ausgebeutet habe. Es fanden sich bei einer Kellergrabung im obigen Haus schlichige Sande, die eine reiche Conchylienfauna enthielten. Aus der Zusammensetzung derselben

zog Boettger (Nachrichtsbl. d. Deutsch. Mal. Ges. 1889, S. 187) höchst interessante Schlüsse über das landschaftliche Bild hiesiger Gegend zur Altalluvialzeit. Jene Conchylienfauna setzt sich aus 46 Landschnecken, 6 Süsswasserschnecken, 2 Muscheln und Fisch- und Froschresten zusammen, wozu noch Reste vom Maulwurf und von der Wühlmaus kommen. Zur Begründung der Altersbestimmung hebt Boettger hervor, dass in jener Fauna 3 Landschnecken vorkommen, die heute in Hessen-Nassau ausgestorben sind, dass aber trotzdem keine diluviale Art in derselben vertreten sei. Aus der Mischung der besprochenen Fauna schliesst er weiter, dass in vorhistorischer Zeit der lichte Wald vom Taunus noch bis an den Main gereicht habe, dass solcher besonders aus Buchen bestand mit Erlen, die den Bachrändern entlang angesiedelt waren; die mit Gebüsch bewachsene Landschaft scheint von schwachen Wasserfäden durchzogen gewesen zu sein. Bezüglich des Klimas konstatirt er eine etwas niedrigere Temperatur und grössere Feuchtigkeit, als das jetzige Mainthal besitzt. Dieser Ablagerung gehört auch die kleine Fauna an, über welche im Senck. Ber. 1889, S. 110 berichtet worden ist.





Abtheilung	Schichtenstufen.	Localitäten.
	Alluvium. S. 282.	Jüngste Flussterrasse mit Aulehm und Torfbildungen.
Abth. Plistocän. **Diluvium.** S. 248.	Oberes Diluvium: Kelsterbacher Flussschotterablagerung	Gross-Ostheim bis Kelsterbach.
	Mittleres Diluvium: Löss	Wetterau, Hohe Strasse, Rechtsseitiges Untermainthal, Südabhang des Taunus.
	Mittleres Diluvium: Sandlöss	Niederberg bei Vilbel, Hänsel's Grube bei Bockenheim, Rödelheim, Mosbach, Schierstein.
	Mittleres Diluvium: *Primigenius*-Stufe	Offenbach, Seehof, Frankfurt, Bockenheim, Rödelheim, Höchst, Sossenheim, Flörsheim, Mittlere Wetterau.
	Mittleres Diluvium: *Antiquus*-Stufe	Hanau, Bornheim, Kriftel, Weilbach, Wicker, Delkenheim, Hessler bei Castel, Mosbach, Schierstein, Nieder-Walluf.
	Unter-Diluvium (»Taunusschotter« Koch)	Südliches Gehänge des Taunus und in der Senke längs desselben, Unteres Niddathal, Westrand der Hohen Strasse.
Abth. Pliocän. **Ober-Pliocän.** S. 223.	Postbasaltisches Oberpliocän	Luisa-Flörsheimer Senke mit Flötzen im Klärbecken, in der Schleuse Höchst und Rauenheim, Bad Weilbach, Wetterauer Braunkohlenbecken mit Flora bei Dorheim etc, Arand's Brunnen, Gross-Steinheim, Hainstadt.
	Basalt	Luisa, Luisa-Flörsheimer Senke (Bohrloch α und N.), Frankfurt, Bockenheim, Eschersheim, Bonames, Bommersheim, Steinheim-Wilhelmsbad, Mittlere Wetterau.
	Präbasaltisches Oberpliocän	Eckenheim, Ginnheim, Bommersheim, Ober-Erlenbach, N.-Wöllstadt, Ilbenstädter Eisenbahneinschnitt etc. Hanau-Seligenstädter Senke mit Braunkohlenflötzen, mit Flora bei Steinheim und Seligenstadt. Luisa-Flörsheimer Senke, Unteres Niddathal, Südlicher Fuss des Taunus.
Abth. Miocän. **Unter-Miocän.** (Hydrobienschichten.)	Obere Hydrobienschichten	Hessler bei Castel, Erbenheimer Thälchen, Wiesbaden. Bad Weilbach, Hochstadt, Oberste Lettenschichten in Frankfurt (Nizzabohrloch, Brönners Brunnen), Südfuss des Taunus.
	Untere Hydrobienschichten	Untergrund von Frankfurt, Eckenheim, Hohe Strasse, Bieberer Höhe, Sachsenhäuser- und Oberräder-Berg. Untere Wetterau, Südfuss des Taunus, Mittlere Wetterau, Bauschheim. Floren im Frankfurter Hafen, in Flötzen von Ginnheim, Bommersheim, Gonzenheim etc. Oberer Münzenberger Sandstein, Sandstein am Oppertshäuser Hof. Niederhöchstadt, Niederräder Schleuse. Brunnen von Rothschild's Pachthof. Brönners Brunnen, Ravolzhausen, Gross-Auheim (Bohrloch), Hausen.
und Unterabtheil. **Ober-Oligocän.** (Cerithienschichten.) S. 201.	Obere Cerithienschichten	Untergrund von Frankfurt (Norden und Westen, Frankfurter Hafen), Bornheim, Seckbach. Hohe Strasse, N.-Isenburg, Oberrad, Mittlere Wetterau (Rendel), Kahle Mühle bei Wiesbaden, Karlshof bei Darmstadt.
	Untere Cerithienschichten	Kalk bei Flörsheim, Nördlicher Abhang der Hohen Strasse, Mark bei Offenbach, Obertshausen. Sand von Kleinkarben und Rendel, Münzenberger Sandstein mit Flora, Mark bei Offenbach.
Abtheil. Oligocän.	Landschneckenkalk	Zwischen Flörsheim und Hochheim.
Unterabtheil. **Mittel-Oligocän.** S. 176.	Oberes. Unterster Münzenberger Blättersandstein	Münzenberg, Rockenberg, Strassengabel bei Vilbel.
	Oberes. Süsswasserschichten	Vollmar's Fabrik bei Offenbach, Hoffmann's Brunnen in Sachsenhausen, Massenheim bei Vilbel, Diedenbergen, Hochheim und oberer Schleichsand am Scheelberg bei Vilbel.
	Oberes. Cyrenenmergel	Hochstadt, Bischofsheim, Seckbach, Kalte Klinge bei Offenbach, Hoffmann's Brunnen in Sachsenhausen, Diedenbergen, Wicker, Hochheim, Igstadt, Rheingau, Gronau.
	Oberes. Chenopusschichten, Schleichsandstein	Südhang der Hohen Strasse (Seckbach) Blättersandstein. Wassercanal der Druckluftleitung in Offenbach, Kalte Kling, Mainbett und Domstrasse (Blättersandstein) in Offenbach, Seehof, Igstadt, Nieder-Walluf (Blättersandstein).
	Mittleres. **Rupelthon.** S. 188	Mainthal von Fechenheim bis Röderspiess oberhalb Frankfurt, Untergrund von Offenbach (Wasserreservoir, Erlenbruch, Klingenrain, Rohrmühle, Schramm's und Neubecker's Bohrloch), Wiesbaden (Bohrloch), Flörsheim auch mit Pflanzenresten, Wicker, Breckenheim, Niederberg und Waldschacht bei Vilbel, Medenbach.
	Unteres. **Meeressand.** S. 176	Niederberg bei Vilbel, Medenbach, Hallgarten, Geisenheim, Rochusberg bei Bingen, Waldlaubersheim. In der Tiefe: Meereskalk im Schacht von Vilbel und Bohrloch von Neubecker in Offenbach, Wiesbaden (Bohrloch), Oestrich.



Liste der auf die Geologie des Mainzer Beckens und seiner näheren Umgebung bezüglichen Literatur 1884—1893 [1]).

Basel.

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.

1883. F. v. SANDBERGER. Die Conchylien des Lösses am Bruderholz bei Basel.
1890. A. GUTZWILLER. Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel, mit 1 Tafel.

Berlin.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

1889. TH. EBERT. Die Echiniden des nord- und mitteldeutschen Oligocäns. Bd. IX, Heft 1.
1892. A. v. REINACH. Das Rothliegende in der Wetterau und sein Anschluss an das Saar-Nahegebiet, mit 1 Karte. Neue Folge. Heft 8.
F. KINKELIN. Die Tertiär- und Diluvial-Bildungen des Untermainthales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus, mit 2 Karten und 12 Textabbildungen. Bd. IX, Heft 4.

Jahrbuch der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt.

1884. K. v. FRITSCH. Das Pliocän im Thalgebiet der zahmen Gera, mit 1 Karte im Text und 4 Tafeln Abbildungen.
1885. H. GREBE. Ueber Thalbildung auf der linken Rheinseite, insbesondere über Bildung des unteren Nahethales, mit 2 Karten.
1886. TH. EBERT. Beitrag zur Kenntniss der tertiären Decapoden Deutschlands, mit 2 Tafeln.
1888. W. FRANTZEN. Beiträge zur Kenntniss der Schichten des Buntsandsteines und der tertiären Ablagerungen am Nordrande des Spessarts.
1889. H. GREBE. Ueber Tertiär-Vorkommen zu beiden Seiten des Rheines zwischen Bingen und Lahnstein und Weiteres über Thalbildung am Rhein, an der Saar und Mosel, mit 3 Tafeln.
F. WAHNSCHAFFE. Beitrag zur Lössfrage.
H. BÜCKING. Das Grundgebirge des Spessarts mit 1 Profiltafel.
1892. F. WAHNSCHAFFE. Bericht über den Ausflug in das Quartärgebiet des nördlichen Frankreich und des südlichen Belgien.

---

[1]) Mit einigen Nachträgen zu dem Verzeichniss von C. CHELIUS, Abhandlungen zur geologischen Karte des Grossherzogthums Hessen, Bd. I.

Erläuterungen zur geologischen Karte des Königreiches Preussen etc.

1880. C. Koch. Blatt Königstein und Blatt Platte.
1882. « Blatt Rödelheim.
1886. « und E. Kayser. Blatt Feldberg.
1891. H. Bücking. Blatt Langenselbold.
— » Blatt Bieber, mit einer Profiltafel.

Verhandlungen des Deutschen Geographentages.

1884. Gerland. Die Gletscherspuren der Vogesen. 4. Geographentag in München.

Poggendorff's Annalen der Physik.

1852. R. Ludwig und G. Theobald. Ueber die Mitwirkung der Pflanzen bei Ablagerung des kohlensauren Kalkes. Bd. 87.

Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

1885. A. Nehring. Metacarpus eines sehr grossen Pferdes aus dem Diluvium von Mosbach. No. 10.
1889. A. Nehring. Ueber *Spermophilus rufescens foss.* von Praunheim bei Frankfurt a/M. No. 3.
A. Nehring. Ueber fossile *Spermophilus*-Reste von der Curve bei Wiesbaden. No. 2.
1890. Th. Ebert. Ueber *Pectunculopsis Moguntina* n. subg., n. sp.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft.

1875. R. Lepsius. Ueber den Bunten Sandstein, seine Zusammensetzung und seine Lagerung.
1876. R. Lepsius. Bildung von Schwarzwald und Vogesen.
H. Laspeyres. Bau der Vogesen und des Schwarzwaldes.
Ph. Platz. Ueber die Bildung des Schwarzwaldes und der Vogesen, mit 1 Tafel.
1877. K. A. Lossen. Kritische Bemerkungen zur neueren Taunus-Literatur.
1886. R. Lepsius. Ueber die Entstehung der Rhein-Ebene zwischen Darmstadt und Mainz.
Tecklenburg. Ueber das mittlere Rothliegende in Offenbach a/M.
F. Kinkelin. Ueber den Schichtenbau, die Pliocänflora und die Diluvialgebilde des Untermainthales.
O. Fraas. Ueber Pferdezähne und Katzenreste bei Weinheim in Rheinhessen.
H. Credner. Die Skeletreste im Rothliegenden. Bohrkern aus dem Bohrloch von Offenbach a/M.
R. Lepsius. Bericht über die Excursion der Versammlung zu Darmstadt.
1889. L. Milch. Der Diabasschiefer des Taunus.
1891. E. Koken. Neue Untersuchungen an tertiären Fischotolithen. II, mit 10 Tafeln.
R. Lepsius. Die erste Quarzporphyr-Effusivdecke im Saar-Nahegebiet nachgewiesen.

1891. P. Oppenheim. Die Gattungen *Dreyssensia* und *Congeria* etc., mit 1 Tafel.
1892. A. Leppla. Ueber das Grundgebirge der pfälzischen Nordvogesen (Haardtgebirge).

Bremen.

Deutsche geographische Blätter.

1881. C. W. Gümbel. Der bayerische Spessart. Geologische Skizze.

Colmar.

Bulletins de la société de l'histoire naturelle.

1885. Fliche et Bleicher. Recherches sur le terrain tertiaire d'Alsace, avec 2 planches.

Darmstadt.

Abhandlungen zur geologischen Karte des Grossherzogthums Hessen.

1884. R. Lepsius. Einleitende Bemerkungen über die geologische Aufnahme im Grossherzogthum Hessen.
C. Chelius. Chronologische Uebersicht der geologischen und mineralogischen Literatur über das Grossherzogthum Hessen.
1888. H. Schopp. Der Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach, mit 2 Tafeln.
F. v. Tchihatchef. Beitrag zur Kenntniss des körnigen Kalkes von Auerbach-Hochstädten a. d. Bergstrasse.
1891. Ch. Vogel. Die Quarzporphyre der Umgegend von Gross-Umstadt, mit 3 Tafeln. Bd. II.

Das Grossherzogthum Hessen.
Geologische Karten und Erläuterungen hierzu.

1886. C. Chelius. Blatt Rossdorf,
1887. » Blatt Messel.
1891. » Blatt Darmstadt, mit 3 Tafeln.
» Blatt Mörfelden.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt.

1858. A. Grooss. Dolomit der devonischen Formation zu Oberrosbach.
1885. (IV. Folge, Heft 6.) E. Egger. Beiträge zu einer Hydrologie für die Provinz Rheinhessen.
C. Chelius. Einige Diluvialfaunen des nördlichen Odenwaldes.
» Diallaggesteine des Frankensteins und seiner Umgebung.
» Zur Kenntniss der älteren porphyrischen Gesteine des nördlichen Odenwaldes.
1887. (IV. Folge, Heft 7.) E. Egger. Beiträge zu einer Hydrologie für die Provinz Rheinhessen.
O. Boettger. Neue Paludinen aus dem Mainzer Becken.
E. Egger Chemische Analyse des Rheinwassers und der in demselben suspendirten Stoffe.
O. Boettger. Die altalluviale Molluskenfauna des grossen Bruches bei Treisa.

1887. E. Egger. Analyse des Mainwassers und der darin suspendirten Stoffe.
(IV. Folge, Heft 8.) E. Egger. Beiträge zu einer Hydrologie für die Provinz Rheinhessen.
E. Egger. Analyse des Rheinwassers und der darin suspendirten Stoffe.
C. Chelius. Die westliche Gneissformation.
» Die mittlere Gneissformation.
R. Lepsius. Notiz über die geologische Aufnahme im Grossherzogthum Hessen.

1888. (IV. Folge, Heft 9.) E. Egger. Chemische Analyse von tertiären und diluvialen Gesteinsarten aus den Brüchen von Weisenau und von Laubenheim bei Mainz.
G. Greim. Der Granitgneiss und Graphitschiefer bei Gadernheim, mit 2 Tafeln.
C. Chelius. Mittheilungen aus dem Aufnahmegebiet, mit 1 Tafel.
» Zu den Basalten zwischen Rhein, Main und Neckar.
» Granit und Minette an der Hirschburg bei Lautershausen, mit 1 Tafel.
» Notizen aus dem Aufnahmegebiet des Sommers 1888, mit 1 Tafel.

1889. (IV. Folge, Heft 10.) A. Schopp. Kurze Mittheilung über die geologische Aufnahme der Blätter Fürfeld, Wöllstein und Bingen.

1890. (IV. Folge, Heft 11.) R. Lepsius. Das Bohrloch der Gebrüder Becker in der Mauerstrasse zu Darmstadt.
R. Lepsius. Ueber die fossilen Reste aus dem mitteloligocänen Meeressand bei Heppenheim.
R. Lepsius. Frittung von Rothliegendem Sandstein in einem Bohrloch.
A. Streng. Uebersicht über die eruptiven Gesteine der Section Giessen.

1891. (IV. Folge, Heft 12.) C. Chelius. Analysen aus dem chemischen Laboratorium der geologischen Landesanstalt in Darmstadt.
C. Chelius. Neue Basaltvorkommen im Odenwald.

Gewerbeblatt für das Grossherzogthum Hessen.

1884. R. Mitscherlich. Das Braunkohlenwerk Grube Amalia bei Seligenstadt.

1886. C. Chelius. Bohrungen auf Thon bei Urberach.

1889. R. Lepsius. Baumaterialien im Grossherzogthum Hessen, Referat von C. Chelius.

Frankfurt a/M.

Museum Senckenbergianum. Bd. I.

1834. H. v. Meyer. Vorkommen des *Lebias Meyeri* Ag., eines fossilen Fisches im Thone von Frankfurt a/M.

Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft.

1887. Th. Geyler und F. Kinkelin. Die Oberpliocänflora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuse bei Höchst a/M., mit 4 Tafeln. Bd. 15, Heft 1.

1888. A. Andreae und W. Koenig. Der Magnetstein vom Frankenstein an der Bergstrasse, mit 2 Tafeln und 2 Zinkographieen im Text. Bd. 15.

Bericht der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft.

1884. F. Kinkelin. Ueber Fossilien aus Braunkohlen der Umgebung von Frankfurt a/M.

F. Kinkelin. *Hyopotamus Seckbachensis* Kink., mit 1 Tafel und Textfiguren.

F. Kinkelin. Ueber Sande und Sandsteine im Mainzer Tertiärbecken.

» Die Schleusenkammer von Frankfurt-Niederrad und ihre Fauna, mit 2 Tafeln.

O. Boettger. Fossile Binnenschnecken aus dem untermiocänen *Corbicula*-Thon von Niederrad bei Frankfurt a/M., mit 1 Tafel.

Fr. Ritter. Ueber neue Mineralfunde im Taunus.

1885. F. Kinkelin. Geologische Tektonik der Umgegend von Frankfurt a/M. mit 2 Profilen im Text.

F. Kinkelin. Die Tertiärletten und -Mergel in der Baugrube des Frankfurter Hafens, mit Profiltafel.

Anhang I: Grindbrunnenquelle, mit 2 Textabbildungen. II: Bohrloch in der Untermainanlage oberhalb Nizza.

F. Kinkelin. Die Pliocänschichten im Untermainthal.

» Senkungen im Gebiete des Untermainthales unterhalb Frankfurts und des unteren Niddathales, mit 4 Skizzen im Text.

F. Kinkelin. Ueber *Corbicula*-Sande in der Nähe von Frankfurt a/M. II.

1886. » Der Meeressand von Waldböckelheim.

» Ueber sehr junge Unterkiefer von *Elephas primigenius* und *Elephas africanus*.

F. Kinkelin. Ueber die Geologie der unteren Wetterau und des unterhalb Frankfurts gelegenen Mainthales. Protokollauszug.

1887. A. Andreae. Ueber das elsässische Tertiär und seine Petroleumlager nebst einigen neuen Bemerkungen und Beobachtungen über das Tertiär in der Oberrheinebene.

A. Andreae. Ein neues Raubthier aus dem mitteloligocänen Meeressand des Mainzer Beckens, *Dasyurodon Flonheimensis* A. Andreae, mit 1 Taf.

Fr. Ritter. Zur Geognosie des Taunus.

F. Kinkelin. Beiträge zur Kenntniss der Diluvialzeit im westlichen Mitteldeutschland. Protokollauszug.

1888. F. Kinkelin. Die nutzbaren Gesteine und Mineralien zwischen Taunus und Spessart.

F. Kinkelin. Neues aus dem Mainzer Becken. Protokollauszug.

1889. F. Kinkelin. Der Pliocänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe. Ein Beitrag zur Kenntniss der Pliocän- und Diluvialzeit des westlichen Mitteldeutschlands, mit 5 Textabbildungen.

F. Kinkelin. Erläuterungen zu den geologischen Uebersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart, mit 2 Karten.

1890. A. v. Reinach. Geologisches aus der Untermaingegend.

1890. F. Kinkelin. Eine Episode aus der mittleren Tertiärzeit des Mainzer Beckens.

W. Schauf. Ueber Staufenbasalt. Protokollauszug.

1892. » Beobachtungen an der Steinheimer Anamesitdecke, mit 4 Tafeln.

F. Kinkelin. Altes und Neues aus der Geologie der Frankfurter Landschaft.

F. C. Noll. Zwei Beiträge zur Geschichte des Rheinthales bei St. Goar, mit 2 Tafeln.

I. Veränderungen in der Höhenlage des Rheinbettes.

II. Ein Gräberfeld.

Kleinere Notizen befinden sich auch in den geologischen Sectionsberichten der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. 1884—1893.

Jahresbericht des Physikalischen Vereines.

1873/74. R. Fresenius. Analyse des Grindbrunnens.

1875/76. J. Ziegler. Mittheilungen über den Grindbrunnen.

1883/84. Th. Petersen. Ueber die salinische Schwefelquelle nächst der Untermainanlage.

1888. Th. Petersen. Ueber die alkalische Mineralquelle zu Offenbach a/M.

Jahresbericht des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik.

1888. K. Oppermann. Die Thäler des Taunus und ihre anthropogeographische Bedeutung.

Bericht des Vereins für Beförderung des Verkehrslebens in Frankfurt a/M.

1887. F. Kinkelin. Ueber Grindbrunnen in der Frankfurter Gegend.

Jahresbericht des Frankfurter Taunus-Clubs.

1883. Fr. Ritter. Die Gesteine des Taunus.

Malakozoologische Blätter.

1892. O. Boettger. Drei neue mitteloligocäne Mollusken aus deutschem Rupelthon. N. F. Bd. XI.

Nachrichtsblatt der deutschen malakozoologischen Gesellschaft.

1885. O. Boettger. Neue Stenomphalus-Form (*Rapaninae*) aus dem Mainzer Becken.

O. Boettger. Notiz über zwei *Clausiliinae* des Mainzer Beckens.

» Ostdeutsche Arten im Mosbacher Sand.

1889. » Zur Molluskenfauna der russischen Gouvernements Poltawa, Perm und Orenburg I.

O. Boettger. Eine Fauna im alten Alluvium der Stadt Frankfurt a/M.

1890. O. BOETTGER. Zur Molluskenfauna des russischen Gouvernements Perm und des Gebietes südöstlich von Orenburg II.

Freiburg i/B.

Bericht der naturforschenden Gesellschaft.

1887. G. STEINMANN. Zur Entstehung des Schwarzwaldes, mit 1 Tafel, Bd. III, Heft 1.

1889. G. STEINMANN. Die Nagelfluh von Alpersbach im Schwarzwald, ein Beitrag zur Geschichte der allemannischen Tafel, mit Zinkographien. Bd. IV, Heft 1.

1890. G. STEINMANN. Ueber die frühere Vergletscherung des Schwarzwaldes, Vortrag.

Giessen.

Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

1886. J. M. LEDROIT. Ueber die sogenannten Trachydolerite des Vogelsberges. (24. Bericht.)

1890. A. STRENG. Verbreitung des Bimsteinsandes in der Umgegend von Giessen. (27. Bericht.)

G. GREIM. Ueber eine theilweise versteinerte Braunkohle.

» Eine neue *Limatula* aus dem Oligocän des Mainzer Beckens, mit 1 Tafel.

J. UHL. Ueber eine eigenthümliche Säulenbildung im Tagebau des Braunstein-Bergwerkes in der Lindner Mark bei Giessen.

J. UHL. Ueber Regentropfenspuren daselbst, mit 1 Tafel.

A. STRENG. Die Entstehung des Rheinthales von Basel bis zum Meere, Vortrag.

1891. A. STRENG. Uebersicht über die eruptiven Gesteine der Section Giessen. (28. Bericht.)

1892. A. STRENG. Ueber die basaltischen Kraterbildungen nördlich und nordöstlich von Giessen. (29. Bericht.)

Göttingen.

Nachrichten von der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusta-Universität.

1887. A. v. KOENEN. Ueber die ältesten und jüngsten Tertiärbildungen bei Cassel.

Hanau.

Bericht der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

1845. A. F. SPEYER. Geologisch-geognostische Skizze der Wetterau, insbesondere des Mainthales, als Commentar der geognostischen Karte der Gegend zwischen Taunus, Vogelsberg, Spessart und Rhöngebirge.

1889. K. Flach. Ueber die tertiären Arten des Genus *Acme* Hartmann.
F. Kinkelin. Beiträge zur Geologie der Umgegend von Hanau, mit 1 Tafel.

Halle a. d. S.

Zeitschrift für Naturwissenschaften.

1889. A. Sauer. Ueber die äolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene.

Harlem.

Archives du Musée Teyler.

1880. Winkler. Mémoires sur les poissons fossiles des lignites de Lieblos.

Heidelberg.

Mittheilungen der Grossherzoglich-badischen geologischen Landesanstalt.

1890. G. Steinmann. Ueber Pleistocän und Pliocän in der Umgegend von Freiburg i/B.
K. Futterer. Die Ganggranite von Grosssachsen, mit 3 Tafeln. Bd. II.
1891. A. Andreae und A. Osann. Beiträge zur Geologie des Blattes Heidelberg, mit 2 Tafeln. II. Bd., 7—11.
1892. G. Steinmann und L. du Pasquier. Bericht über eine gemeinsame Excursion im Pleistocän der Nordschweiz und des südlichen Badens.

Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereines.

1887. A. Andreae. Eine theoretische Reflexion über die Richtung der Rheinthalspalten etc., mit 6 Holzschnitten. N. F. Bd. 4, Heft 1.
1888. A. Andreae. Beiträge zur Kenntniss des Rheinthalspaltensystemes, mit 4 Holzschnitten und einer Photozinkotypie. N. F. Bd. 4, Heft 1.
1892. A. Andreae. Vorläufige Mittheilungen über die Ganoiden (*Lepidosteus* und *Amia*) des Mainzer Beckens.

Leipzig.

Zoologischer Anzeiger.

1888. L. Dollo et R. Storms. Sur les Téléostiens du Rupélien, *Dictyodus rupeliensis* n. sp. Flonheim etc. No. 279.
1892. F. Kinkelin. Ein fossiler Giftzahn. *Provipera Boettgeri* vom Hessler bei Wiesbaden. No. 386.

Liége.

Annales de la société géologique de Belgique.

1884/85. A. v. Koenen. Comparaison des couches de l'Oligocène supérieur et du Miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique. Tome 12.

Lille.

Annales de la Société géologique du Nord.

1890. J. Gosselet. Deux excursions dans le Hundsrück et le Taunus. XVII.

London.

Proceedings of the zoological society.

1890. R. Lydekker. On a new species of Otter from the Lower Pliocene of Eppelsheim. (*Lutra hessica.*)

Geological Magazin t. V.

1888. L. Dollo et R. Storms. Sur les Téléostiens du Rupélien.

British Museum (Natural History).

1885. R. Lydekker. Catalogue of fossil Mammalia Part II, No. 28770. *Anthracotherium magnum* Cuv. von Uffhofen.
1888. R. Lydekker. Catalogue of fossil Reptilia etc. Part I, No. 42756. *Ophiosaurus moguntinus* Boettger sp. von Rott bei Bonn.
1889. R. Lydekker. Catalogue of the Foss. Rept. and Amph. Part. III: *Chelonia: Trionyx gergensi* v. Meyer aus dem Mitteloligocän v. Alzey. S. 11—12, Fig. 3.

Magdeburg.

Jahrbuch des naturwissenschaftlichen Vereins.

1886. W. Wolterstorff. Ueber fossile Frösche, insbesondere das Genus *Palaeobatrachus* I.
1887. W. Wolterstorff. Ueber fossile Frösche II.

München. (Cassel.)

Geognostische Jahreshefte.

1888. A. Leppla. Ueber den Buntsandstein im Haardtgebirge (Nordvogesen). Bd. I, Heft 3.
1889. A. Leppla. Zur Lössfrage. Bd. II.

Offenbach a/M.

Bericht über den Offenbacher Verein für Naturkunde.

1892. E. Spandel. Mittheilungen über neue Aufschlüsse von Erdschichten längs des Mains bei Offenbach und über die Gliederung des Meeresthones daselbst, mit 3 Profilskizzen.

Paris.

Bulletin de la société géologique de France.

1884. W. Kilian. Note sur les terrains tertiaires du territoire de Belfort et des environs de Montbéliard, 3. sér., t. XII.
1887. A. de Lapparent. Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre. 5. sér., t. XV, No. 3.
   Ref. von W. Kilian im Neuen Jahrb. f. Mineralogie 1889, Bd. I.

Philadelphia.

Proceedings of the Academy of natural sciences.

1884. O. Meyer. Notes on tertiary shells.

Strassburg.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

1884. A. Andreae. Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, mit 12 Tafeln und 2 Kartenskizzen.
I. Die älteren Tertiärschichten im Elsass.
II. Die Oligocänschichten im Elsass.

A. Andreae. Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass etc. Bd. IV, Heft 2, mit 2 photographischen Tafeln, 1 Profil und 3 Zinkographien.

Ref. F. Kinkelin in Correspondenzblatt des naturwissenschaftlichen Vereines in Halle 1886, 6.

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt für Elsass-Lothringen.

1887. A. Andreae. Ueber Meeressand und Septarienthon (Flonheim). Bd. I.
» und W. Kilian. Ueber das Alter des Melanienkalkes und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal. Bd. I.

B. Förster. Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen i/Elsass. Bd. I.
» Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Bd. I.

L. Döderlein und E. Schumacher. Ueber eine diluviale Säugethierfauna aus dem Ober-Elsass. Bd. I.

1888. B. Förster und H. Becker. Ueber Schildkrötenreste aus dem Unteroligocän des Sundgaues. Bd. I.

1889. L. Döderlein. Nachtrag zur diluvialen Säugethierfauna von Vöcklingshausen im Ober-Elsass.

E. Schumacher. Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass.

H. Bücking. Das Rothliegende des Breuschthales.

1890. E. Schumacher. Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes etc., mit 3 Tafeln u. 27 Figuren im Text.

E. W. Benecke und L. van Wervecke. Ueber das Rothliegende der Vogesen.

A. Andreae. Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass. Bd. III.

1892. E. Schumacher. Uebersicht über die Gliederung des elsässischen Diluviums.

Stuttgart.

Neues Jahrbuch für Mineralogie etc.

1882. A. Andreae, Notiz über das Tertiär im Elsass. Bd. II.

1884. H. Sommerlad. Leucit- und Nephelinbasalt des Vogelsberg. Bd. II.

G. Greim. Fauna des Diluvialsandes von Darmstadt. Bd. II.

1884. O. Boettger. *Realia fossil*, Lebende Vertreter zweier Hochheimer Landschnecken. Bd. II.

W. Bodenbender. Ueber den Zusammenhang und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Frankfurt a. M. und Marburg-Ziegenhain. III. Beilageband.

1885. E. Cohen. Berichtigung bezüglich des »Olivin-Diallaggesteines« von Schriesheim (Odenwald). Bd. I.

G. Greim. Der Diluvialsand von Darmstadt. Bd. I.

M. Schlosser. Ueber das geologische Alter der Faunen von Eppelsheim und Ronzon etc. Bd. II.

1886. C. Chelius. Ueber eine mittelpleistocäne Fauna im Thon von Langen nördlich von Darmstadt. Bd. I.

A. v. Koenen. Ueber das norddeutsche und belgische Ober-Oligocän und Miocän. Bd. I.

1888. A. Streng. Ueber den Dolerit von Londorf, mit 1 Tafel, Bd. II.

Fr. Maurer. Palaeontologische Studien im Gebiete des rheinischen Devon, mit 1 Tafel. Bd. II.

C. Chelius. Die lamprophyrischen und granitophyrischen Gang-Gesteine im Grundgebirge des Spessarts und Odenwaldes. Bd. II.

1889. Fr. Maurer. Paläontologische Studien im Gebiete des rheinischen Devon, mit 1 Tafel. Bd. II.

E. Goller. Die Lamprophyrgänge des südl. Vorspessarts. IV. Beilageband.

1890. G. Greim. Die pleistocänen Schichten bei Raunheim in Hessen. Bd. I.

F. Kinkelin. Das Altalluvium und Pliocän in der Raunheimer Schleuse. Band I.

F. v. Sandberger. Synonymie einiger devonischer Versteinerungen. Bd. I.

» Ein merkwürdiges Geröll aus dem pleistocänen Sande von Mosbach bei Wiesbaden. Bd. I.

Fr. Maurer. Paläontologische Studien im Gebiete des rheinischen Devon. Band II.

A. Sauer und C. Chelius. Die ersten Kantengeschiebe im Gebiete der Rheinebene. Bd. II.

A. Sauer. Zur Lössfrage. Bd. II.

A. Leppla. Zur Lössfrage (eine Entgegnung an Herrn A. Sauer). Bd. II.

1891. C. Chelius und C. Vogel. Zur Gliederung des Löss. Bd. I.

A. v. Koenen. Ueber das Alter der Schotterterrassen. Bd. I.

1892. C. Chelius. Flugsand auf Rheinalluvium und zur Jetztzeit. Bd. I.

H. Eck. *Mastodon* aff. *longirostris* Kaup von Lahr. Bd. I.

A. v. Koenen. Ueber die Casseler Tertiärbildungen. Bd. II.

A. Leppla. Was ist Ober-Rothliegendes? Bd. II.

1893. Fr. Maurer. Palaeontologische Studien im Gebiet des rheinischen Devon, mit 4 Tafeln, Bd. I.

Bericht über die Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereines.

1884. F. Kinkelin. Ueber Tertiärvorkommnisse aus der Umgegend von Frankfurt a/M.
Fr. Ritter. Einschlüsse im Nauroder Basalt.
Rautert. Das Rautert'sche Wasserwerk in Mainz.
A. Streng. Neue Mineralfunde aus dem nördlichen Theile des Vereinsgebietes.
1885. R. Lepsius. Ueber die geolog. Specialkarte des Grossherzogthums Hessen.
1889. R. Härche. Ueber die Lagerungsverhältnisse des Thones von Klingenberg a/M.
1890. A. Knop. Ueber Kalkabscheidungen aus wässeriger Lösung.
1891. L. van Wervecke. Ueber das Pliocän des Unter-Elsass.
1892. A. Gutzwiller. Die tertiären und pleistocänen Ablagerungen der Umgebung von Basel.
C. Schmidt. Mittheilungen über Moränen am Ausgange des Wehrathales.
G. Steinmann. Die Moränen am Ausgange des Wehrathales.
F. Mühlberg. Bericht über die Excursionen vom 22.—25. April 1892, mit einer Profiltafel. F. Die diluvialen Bildungen des Gebietes: Terrassen, Löss.

Humboldt, Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften.

1887. F. Kinkelin. Die Geschichte des Mainzer Tertiär-Beckens, seine Thier- und Pflanzenwelt. I und II.

Wien.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt.

1883. F. Sandberger. Ueber den Basalt von Naurod bei Wiesbaden und seine Einschlüsse.

Wiesbaden.

Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde.

1885. Ch. Brömme. Die Conchylienfauna des Mosbacher Diluvialsandes.
1886. F. Kinkelin. Zur Geologie des unteren Mainthales und der unteren Wetterau.
R. Fresenius. Neue chemische Untersuchung des Kochbrunnens zu Wiesbaden.
1887. A. v. Reinach. Das Lorsbacher Thal. Eine Lokalskizze mit 1 Tafel.
1889. F. Kinkelin. Der Basalt in der Senke Luisa-Flörsheim bei Frankfurt a M., mit 1 Tafel.
F. v. Sandberger. Die Entwicklung der unteren Abtheilung des devonischen Systems in Nassau etc., mit 5 lithographirten Tafeln.
A. Reuss. Die Bohrungen bei Kiedrich, mit 2 Textabbildungen.

1889. O. Boettger. Die Entwicklung der *Pupa*-Arten des Mittelrheingebietes in Zeit und Raum, mit 2 Tafeln.
Ref. von P. Oppenheim in Nat.-Wochenschrift Bd. 4, 1889, No. 30.

1890. A. von Reinach. Das Bohrloch im Neuen Wiesbadener Schlachthaus.

Würzburg.

Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft.

1884. K. Flach. Käfer der unterpleistocänen Ablagerungen bei Aschaffenburg. Bd. 18, No. 11.

1886. F. v. Sandberger. Die Verbreitung der Mollusken in den einzelnen natürlichen Bezirken Unterfrankens und ihre Beziehungen zu der pleistocänen Fauna.

1887. F. v. Sandberger. *Pupa* (*Vertigo*) *parcedentata-Genesii* und ihre Varietäten-Reihe in der Eiszeit und der gegenwärtigen Periode. 1 Tafel.

1888. H. Lenk. Zur geologischen Kenntniss der südlichen Rhön.

1890. K. Flach. Paläontologische Beiträge, N. F., 24 Bd., mit 1 Tafel (enthält Bemerkungen über *Vertigo callosa* und *angulifera*, *Carychium minutissimum* etc.).

1851. F. Sandberger. Geognostische Skizze des Taunus in: Die nassauischen Heilquellen beschrieben durch einen Verein von Aerzten.

1860. E. Hassencamp. Geologisch-paläontologische Untersuchungen über die Tertiärbildungen des Rhöngebirges, in Würzburger naturwissenschaftlicher Zeitschrift I. Bd., 1 Tafel.

1865. F. Odernheimer. Das Berg- und Hüttenwesen im Herzogthum Nassau mit 11 Plänen und 7 Tafeln. Wiesbaden.

1873. F. Sandberger. Das Oberrheinthal in »Ausland« 1873 und im Tagblatt der Wiesbadener Naturforscherversammlung.

1875. M. Schmidt. Grindbrunnen in Frankfurt a/M.

1881. C. Koch. Bodenverhältnisse Frankfurts in A. Spiess, Frankfurt a/M. und seine hygienischen Verhältnisse und Einrichtungen.

1883. Ed. Suess. Das Antlitz der Erde. I. Band. Die Gebirge der Erde. Die Horste. Prag und Leipzig.

1884. Cossmann et Lambert. Étude sur le terrain oligocéne marin d'Etamps, Paris.

1885. R. Lepsius. Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge, mit 1 Karte, Stuttgart bei J. Engelhorn.

1886. A. Penck. Die oberrheinische Tiefebene, das südwestdeutsche Becken, Entstehungsgeschichte in: Das deutsche Reich, das Wissen der Erde. Wien, Prag, Leipzig.

B. Lepsius. Ueber das Wasser etc. mit Berücksichtigung der neuen Grundwasserleitung in Frankfurt a/M.

Architekten- und Ingenieur-Verein. Frankfurt a/M. und seine Bauten: Maincanalisirung, Wasserbauten, Entwässerung und Wasserversorgung.

1886. Fr. Maurer. Die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevons, mit einer Profiltafel, Darmstadt.

1887. W. Grandhomme. Der Kreis Höchst in gesundheitlicher Beziehung einschliesslich einer geschichtlichen und geologischen Beschreibung desselben, bei Joh. Alt.

1888. R. Fresenius. Chemische Analyse der Natron-Lithionquelle zu Offenbach a/M., Wiesbaden.

H. W. Lindley. Boden- und Wasserverhältnisse von Frankfurt a/M. in A. Spiess: Die hygienischen Einrichtungen von Frankfurt a/M., A. Mahlau, Frankfurt a/M., Festschrift.

1890. G. Steinmann und Fr. Greeff. Geologischer Führer der Umgegend von Freiburg i/Br., mit 5 Tafeln und 16 Phototypen.

C. Chelius. Die Umgegend von Heppenheim a. d. Bergstrasse.

1891. W. Sievers. Zur Kenntniss des Taunus, mit 1 Karte. Engelhorn.

1887—92. R. Lepsius. Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten I, mit 1 geologischen Karte, 1 Tafel farbiger Profile und mit 136 Profilen im Text, Engelhorn.

1892. W. Jännicke. Die Sandflora von Mainz, ein Relict aus der Steppenzeit. Frankfurt a/M.

K. W. v. Gümbel. Geologie von Bayern, Vorspessart. S. 606. Kassel, bei Th. Fischer.

Taunusclub. Taunusführer mit 1 Routenkarte, 2 Plänen und 1 Tafel Ansichten.

A. Nehring. Die geographische Verbreitung der Säugethiere im östlichen Russland und ihre Bedeutung für die mitteleuropäische Diluvialfauna in: »Ausland« No. 46 und 47.

Inhaltsübersicht.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

GEOLOGISCHE UEBERSICHTSKARTE

der Gegend zwischen Taunus und Spessart.

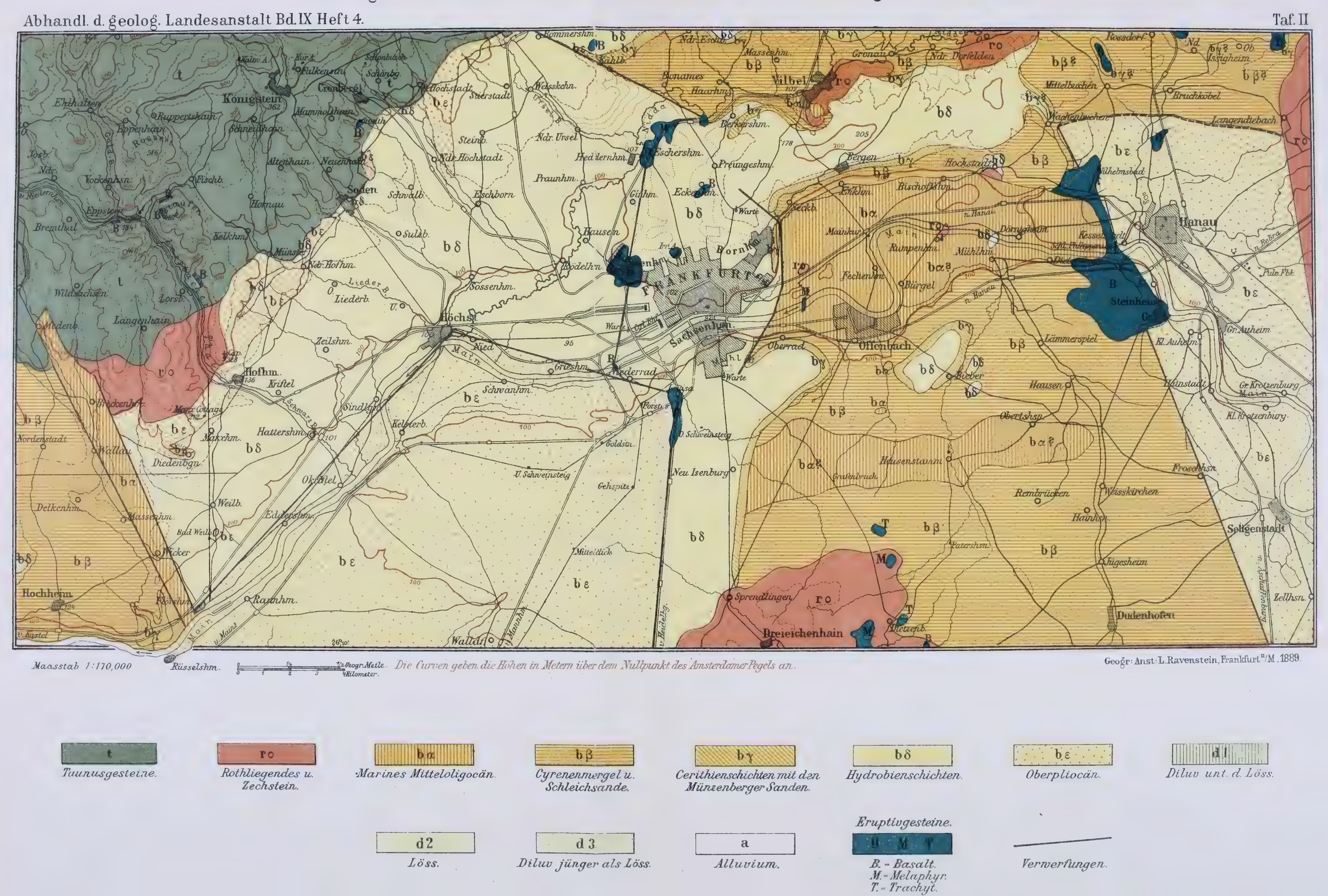
Maasstab 1:170,000 — ½ Geogr. Meile. — Kilometer. *Die Curven geben die Höhen in Metern über dem Nullpunkt des Amsterdamer Pegels an.*

Geogr. Anst: L. Ravenstein, Frankfurt a/M. 1889.



GEOLOGISCHE UEBERSICHTSKARTE

der Gegend zwischen Taunus und Spessart nach Abdeckung des Diluviums.





Veröffentlichungen der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt.

Die mit † bezeichneten Karten und Schriften sind in Vertrieb bei Paul Parey hier, alle übrigen bei der Simon Schropp'schen Hoflandkartenhandlung (J. H. Neumann) hier erschienen.

I. Geologische Specialkarte von Preussen u. den Thüringischen Staaten.

Im Maassstabe von 1 : 25000.

(Preis für das einzelne Blatt nebst 1 Heft Erläuterungen . . . 2 Mark.
» » Doppelblatt der mit obigem † bez. Lieferungen 3 »
» » » » übrigen Lieferungen . . . . . . 4 »)

			Mark
Lieferung 1.	Blatt	Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen**), Stolberg	12 —
» 2.	»	Buttstedt, Eckartsberga, Rosla, Apolda, Magdala, Jena**)	12 —
» 3.	»	Worbis, Bleicherode, Hayn, Ndr.-Orschla, Gr.-Keula, Immenrode	12 —
» 4.	»	Sömmerda, Cölleda, Stotternheim, Neumark, Erfurt, Weimar	12 —
» 5.	»	Gröbzig, Zörbig, Petersberg	6 —
» 6.	»	Ittersdorf, *Bouss, *Saarbrücken, *Dudweiler, Lauterbach, Emmersweiler, Hanweiler (darunter 3 * Doppelblätter)	20 —
» 7.	»	Gr.-Hemmersdorf, *Saarlouis, *Heusweiler, *Friedrichsthal, *Neunkirchen (darunter 4 * Doppelblätter)	18 —
» 8.	»	Waldkappel, Eschwege, Sontra, Netra, Hönebach, Gerstungen	12 —
» 9.	»	Heringen, Kelbra nebst Blatt mit 2 Profilen durch das Kyffhäusergebirge sowie einem geogn. Kärtchen im Anhange, Sangerhausen, Sondershausen, Frankenhausen, Artern, Greussen, Kindelbrück, Schillingstedt	20 —
» 10.	»	Wincheringen, Saarburg, Beuren, Freudenburg, Perl, Merzig	12 —
» 11.	» †	Linum, Cremmen, Nauen, Marwitz, Markau, Rohrbeck	12 —
» 12.	»	Naumburg, Stössen, Camburg, Osterfeld, Bürgel, Eisenberg	12 —
» 13.	»	Langenberg, Grossenstein, Gera, Ronneburg	8 —
» 14.	» †	Oranienburg, Hennigsdorf, Spandow	6 —
» 15.	»	Langenschwalbach, Platte, Königstein, Eltville, Wiesbaden, Hochheim	12 —
» 16.	»	Harzgerode, Pansfelde, Leimbach, Schwenda, Wippra, Mansfeld	12 —
» 17.	»	Roda, Gangloff, Neustadt, Triptis, Pörmitz, Zeulenroda	12 —
» 18.	»	Gerbstedt, Cönnern, Eisleben, Wettin	8 —
» 19.	»	Riestedt, Schraplau, Teutschenthal, Ziegelroda, Querfurt, Schafstädt, Wiehe, Bibra, Freiburg	18 —
» 20.	» †	Teltow, Tempelhof, *Gr.-Beeren, *Lichtenrade, Trebbin, Zossen (darunter 2 * mit Bohrkarte und Bohrregister)	16 —

**) Bereits in 2. Auflage.

				Mark
Lieferung	21.	Blatt	Rödelheim, Frankfurt a. M., Schwanheim, Sachsenhausen	8 —
»	22.	» †	Ketzin, Fahrland, Werder, Potsdam, Beelitz, Wildenbruch	12 —
»	23.	»	Ermschwerd, Witzenhausen, Grossalmerode, Allendorf (die beid. letzteren m. je 1 Profiltaf. u. 1 geogn. Kärtch.)	10 —
»	24.	»	Tennstedt, Gebesee, Gräfen-Tonna, Andisleben	8 —
»	25.	»	Mühlhausen, Körner, Ebeleben	6 —
»	26.	» †	Cöpenick, Rüdersdorf, Königs-Wusterhausen, Alt-Hartmannsdorf, Mittenwalde, Friedersdorf	12 —
»	27.	»	Gieboldehausen, Lauterberg, Duderstadt, Gerode	8 —
»	28.	»	Osthausen, Kranichfeld, Blankenhain, Kahla, Rudolstadt, Orlamünde	12 —
»	29.	» †	Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönerlinde, Bernau, Werneuchen, Berlin, Friedrichsfelde, Alt-Landsberg. (Sämmtlich mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
»	30.	»	Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn, Meeder, Neustadt an der Heide, Sonneberg	12 —
»	31.	»	Limburg, Eisenbach (nebst 1 Lagerstättenkarte), Feldberg, Kettenbach (nebst 1 Lagerstättenkärtchen), Idstein	12 —
»	32.	» †	Calbe a. M., Bismark, Schinne, Gardelegen, Klinke, Lüderitz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
»	33.	»	Schillingen, Hermeskeil, Losheim, Wadern, Wahlen, Lebach	12 —
»	34.	» †	Lindow, Gr.-Mutz, Kl.-Mutz, Wustrau, Beetz, Nassenheide. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
»	35.	» †	Rhinow, Friesack, Brunne, Rathenow, Haage, Ribbeck, Bamme, Garlitz, Tremmen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
»	36.	»	Hersfeld, Friedewald, Vacha, Eiterfeld, Geisa, Lengsfeld	12 —
»	37.	»	Altenbreitungen, Wasungen, Oberkatz (nebst 1 Profiltafel), Meiningen, Helmershausen (nebst 1 Profiltafel)	10 —
»	38.	» †	Hindenburg, Sandau, Strodehne, Stendal, Arneburg, Schollene. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
»	39.	»	Gotha, Neudietendorf, Ohrdruf, Arnstadt (hierzu eine Illustration)	8 —
»	40.	»	Saalfeld, Ziegenrück, Probstzella, Liebengrün	8 —
»	41.	»	Marienberg, Rennerod, Selters, Westerburg, Mengerskirchen, Montabaur, Girod, Hadamar	16 —
»	42.	» †	Tangermünde, Jerichow, Vieritz, Schernebeck, Weissewarthe, Genthin, Schlagenthin. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	21 —
»	43.	» †	Rehhof, Mewe, Münsterwalde, Marienwerder (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
»	44.	»	Coblenz, Ems (mit 2 Lichtdrucktafeln), Schaumburg, Dachsenhausen, Rettert	10 —
»	45.	»	Melsungen, Lichtenau, Altmorschen, Seifertshausen, Ludwigseck, Rotenburg	12 —
»	46.	»	Buhlenberg, Birkenfeld, Nohfelden, Freisen, Ottweiler, St. Wendel. (In Vorbereitung.)	
»	47.	» †	Heilsberg, Gallingen, Wernegitten, Siegfriedswalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —

		Mark
Lieferung 48. Blatt †	Parey, Parchen, Karow, Burg, Theessen, Ziesar. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
» 49. »	Gelnhausen, Langenselbold, Bieber (hierzu eine Profiltafel), Lohrhaupten	8 —
» 50. »	Bitburg, Landscheid, Welschbillig, Schweich, Trier, Pfalzel	12 —
» 51. »	Mettendorf, Oberweis, Wallendorf, Bollendorf. . . .	8 —
» 52. »	Landsberg, Halle a./S., Gröbers, Merseburg, Kötzschau, Weissenfels, Lützen. (In Vorbereitung.)	
» 53. » †	Zehdenick, Gr. Schönebeck, Joachimsthal, Liebenwalde, Ruhlsdorf, Eberswalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung.)	
» 54. » †	Plaue, Brandenburg, Gross-Kreutz, Gross-Wusterwitz, Göttin, Lehnin, Glienecke, Golzow, Damelang. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
» 55. »	Stadt Ilm, Stadt Remda, Königsee, Schwarzburg, Gross-Breitenbach, Gräfenthal	12 —
» 56. »	Themar, Rentwertshausen, Dingsleben, Hildburghausen	8 —
» 57. »	Waida, Waltersdorf, Naitschau, Greiz	8 —

II. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

		Mark
Bd. I, Heft 1.	**Rüdersdorf und Umgegend**, eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geogn. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	8 —
» 2.	**Ueber den Unteren Keuper des östlichen Thüringens**, nebst Holzschn. und 1 Taf. Abbild. von Verstein.; von Prof. Dr. E. E. Schmid	2 50
» 3.	**Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden** in der Gegend nördlich von Halle a. S., nebst 1 gr. geogn. Karte, 1 geogn. Uebersichtsblättchen, 1 Taf. Profile und 16 Holzschn.; von Dr. H. Laspeyres	12 —
» 4.	**Geogn. Beschreibung der Insel Sylt**, nebst 1 geogn. Karte, 2 Taf. Profile, 1 Titelbilde und 1 Holzschn.; von Dr. L. Meyn	8 —
Bd. II, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. **Steinkohlen-Calamarien**, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen, nebst 1 Atlas von 19 Taf. und 2 Holzschn.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	20 —
» 2.	† **Rüdersdorf und Umgegend.** Auf geogn. Grundlage agronomisch bearbeitet, nebst 1 geogn.-agronomischen Karte; von Prof. Dr. A. Orth	3 —
» 3.	† Die Umgegend von Berlin. Allgem. Erläuter. z. geogn.-agronomischen Karte derselben. I. **Der Nordwesten Berlins**, nebst 10 Holzschn. und 1 Kärtchen; von Prof. Dr. G. Berendt	3 —
» 4.	**Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes**, nebst 1 Atlas von 36 Taf.; von Dr. E. Kayser. . .	24 —
Bd. III, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. II. **Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf** bei Lauban in Schlesien, nebst 3 Taf. Abbild.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss .	5 —
» 2.	† Mittheilungen aus dem Laboratorium f. Bodenkunde d. Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt. **Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin**; von Dr. E. Laufer und Dr. F. Wahnschaffe	9 —

		Mark
Bd. III, Heft 3.	**Die Bodenverhältnisse der Prov. Schleswig-Holstein** als Erläut. zu der dazu gehörigen **Geolog. Uebersichtskarte von Schleswig-Holstein**; von Dr. L. Meyn. Mit Anmerkungen, einem Schriftenverzeichniss und Lebensabriss des Verf.; von Prof. Dr. G. Berendt . . .	10 —
» 4.	**Geogn. Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens**, nebst 1 Uebersichtskarte, 4 Taf. Profile etc.; von Bergrath A. Schütze	14 —
Bd. IV, Heft 1.	**Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide**, I. Glyphostoma (Latistellata), nebst 7 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	6 —
» 2.	**Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon**, mit Atlas von 8 Taf.; von Dr. Carl Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von Dr. H. v. Dechen	9 —
» 3.	**Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen**, mit 2 Holzschn., 1 Uebersichtskarte und einem Atlas mit 31 Lichtdrucktafeln; von Dr. P. Friedrich	24 —
» 4.	**Abbildungen der Bivalven der Casseler Tertiärbildungen** von Dr. O. Speyer. Nebst dem Bildniss des Verfassers, und mit einem Vorwort von Prof. Dr. A. v. Koenen	16 —
Bd. V, Heft 1.	**Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim**, nebst einer geogn. Karte; von Dr. Herm. Roemer .	4 50
» 2.	Beiträge zur fossilen Flora. III. **Steinkohlen-Calamarien II**, nebst 1 Atlas von 28 Tafeln; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	24 —
» 3.	† **Die Werder'schen Weinberge**. Eine Studie zur Kenntniss des märkischen Bodens. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und einer Bodenkarte; von Dr. E. Laufer	6 —
» 4.	**Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens**, nebst 2 vorläufigen geogn. Uebersichtskarten von Ostthüringen; von Prof. Dr. K. Th. Liebe	6 —
Bd. VI, Heft 1.	**Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna**, nebst 1 Atlas mit 6 lithogr. Tafeln; von Dr. L. Beushausen	7 —
» 2.	**Die Trias am Nordrande der Eifel** zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. Mit 1 geognostischen Karte, 1 Profil- und 1 Petrefakten-Tafel; von Max Blanckenhorn	7 —
» 3.	**Die Fauna des samländischen Tertiärs**. Von Dr. Fritz Noetling. I. Theil. Lieferung I: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und zwei Texttafeln. Hierzu ein Atlas mit 27 Tafeln	20 —
» 4.	**Die Fauna des samländischen Tertiärs**. Von Dr. Fritz Noetling. II. Theil. Lieferung III: Gastropoda. Lieferung IV: Pelecypoda. Lieferung V: Bryozoa. Schluss: Geologischer Theil. Hierzu ein Atlas mit 12 Taf.	10 —
Bd. VII, Heft 1.	**Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg**, mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Mit einer Karte in Buntdruck und 8 Zinkographien im Text; von Dr. Felix Wahnschaffe	5 —
» 2.	**Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs** und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Mit 2 Tafeln und 2 Profilen im Text; von Prof. Dr. G. Berendt	3 —

(Fortsetzung auf dem Umschlage.)

Mark

Bd. VII, Heft 3. **Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen.** Von Dr. Johannes Felix. Hierzu Tafel I—VI. — Beiträge zur fossilen Flora. IV. **Die Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete.** I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt von Prof. Dr. Ch. E. Weiss. Hierzu Tafel VII—XV (1—9). — **Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta.** Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzen-Arten älterer Formationen. Von Dr. H. Potonié. Hierzu Tafel XVI—XXI (1—6) . . . . 20 —

» 4. **Beiträge zur Kenntniss der Gattung Lepidotus.** Von Prof. Dr. W. Branco in Königsberg i./Pr. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—VIII . . . . 12 —

Bd. VIII, Heft 1. † (Siehe unter IV. No. 8.)

» 2. **Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar,** mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Von Dr. August Denckmann in Marburg. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—X . . . . 10 —

» 3. **Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau).** Nebst einem palaeontologischen Anhang. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 1 geognostische Karte und 2 Petrefakten-Tafeln . . . . 3 —

» 4. **Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon.** Mit 16 lithographirten Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter 12 —

Bd. IX, Heft 1. **Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns.** Von Dr. Theodor Ebert in Berlin. Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln und eine Texttafel . . . . 10 —

» 2. **R. Caspary: Einige fossile Hölzer Preussens.** Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers bearbeitet von R. Triebel. Hierzu ein Atlas mit 15 Taf. 10 —

» 3. **Die devonischen Aviculiden Deutschlands.** Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 5 Tabellen, 23 Textbilder und ein Atlas mit 18 lithographirten Tafeln . . 20 —

» 4. **Die Tertiär- und Diluvial-Bildungen des Untermainthales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus.** Von Dr. Friedrich Kinkelin in Frankfurt a/M. Mit zwei geologischen Uebersichtskärtchen und 13 Abbildungen im Text . . . . 10 —

Bd. X, Heft 1. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung I: Strombidae — Muricidae — Buccinidae. Nebst Vorwort und 23 Tafeln . . . . 20 —

» 2. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung II: Conidae — Volutidae — Cypraeidae. Nebst 16 Tafeln . . . . 16 —

« 3. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung III: Naticidae — Pyramidellidae — Eulimidae — Cerithidae — Turritellidae. Nebst 13 Tafeln. 15 —

» 4. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung IV: Rissoidae — Littorinidae — Turbinidae — Haliotidae — Fissurellidae — Calyptraeidae — Patellidae. II. Gastropoda Opisthobranchiata. III. Gastropoda Polyplacophora. 2. Scaphopoda — 3. Pteropoda 4. Cephalopoda. Nebst 10 Tafeln. . . . . 11 —

Neue Folge.

(Fortsetzung dieser Abhandlungen in einzelnen Heften.) Mark

Heft 1. **Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes.** Mit 13 Steindruck- und 11 Lichtdrucktafeln; von Prof. Dr. E. Kayser . . . . 17 —

Heft 3. **Die Foraminiferen der Aachener Kreide;** von Ignaz Beissel. Hierzu ein Atlas mit 16 Tafeln . . . . 10 —

Heft 5. **Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide.** II. Cidaridae. Salenidae. Mit 14 Taf., von Prof. Dr. Clemens Schlüter. 15 —

Heft 6. **Geognostische Beschreibung der Gegend von Baden-Baden, Rothenfels, Gernsbach und Herrenalb.** Von H. Eck. Mit einer geognostischen Karte . . . . 20 —

Heft 7. **Die Braunkohlen-Lagerstätten am Meisner, am Hirschberg und am Stellberg.** Mit 3 Tafeln und 10 Textfiguren; von Bergassessor A. Uthemann . . . . 5 —

Heft 8. **Das Rothliegende in der Wetterau und sein Anschluss an das Saar-Nahegebiet;** von A. v. Reinach . . . . 5 —

Heft 11. † **Die geologische Specialkarte und die landwirthschaftliche Bodeneinschätzung** in ihrer Bedeutung und Verwerthung für Land- und Staatswirthschaft. Mit 2 Taf.; von Dr. Theodor Woelfer 4 —

Heft 12. **Der nordwestliche Spessart.** Mit einer geologischen Karte und 3 Tafeln; von Prof. Dr. H. Bücking . . . . 10 —

Heft 13. **Geologische Beschreibung der Umgegend von Salzbrunn.** Mit einer geologischen Specialkarte der Umgegend von Salzbrunn, sowie 2 Kartentafeln und 4 Profilen im Text; von Dr. phil. E. Dathe 6 —

III. Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie.

Mark

Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie für das Jahr 1880. Mit geogn. Karten, Profilen etc. . . . . 15 —

Dasselbe für die Jahre 1881—1890. Mit dgl. Karten, Profilen etc. 10 Bände, à Bd. 20 —

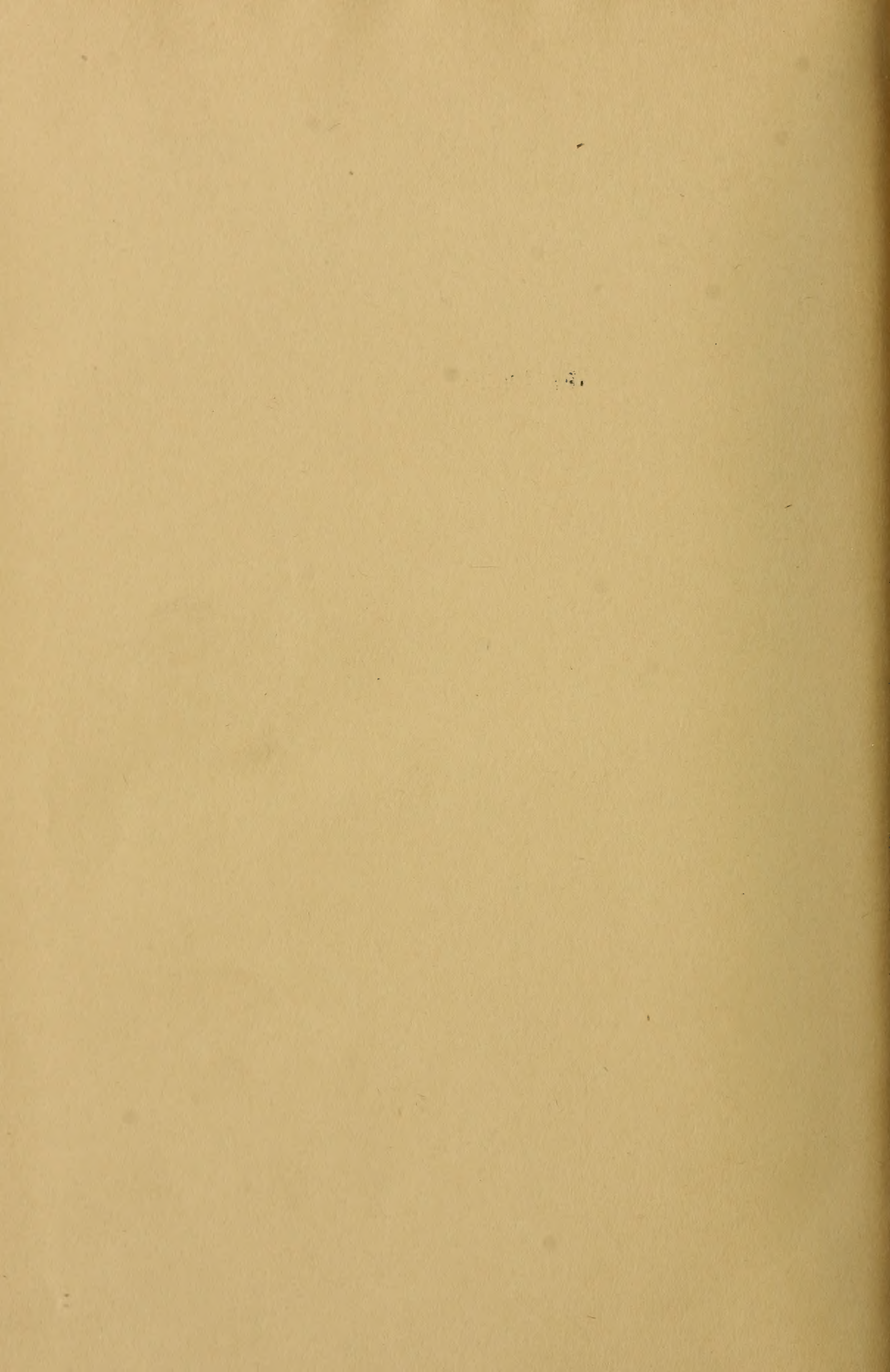
IV. Sonstige Karten und Schriften.

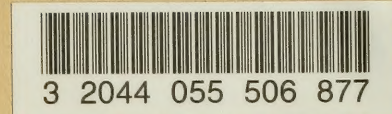
Mark

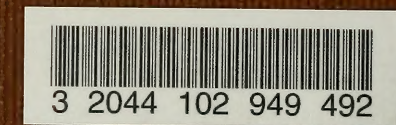
1. **Höhenschichtenkarte des Harzgebirges,** im Maafsstabe von 1:100000 8 —
2. **Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges,** im Maassstabe von 1:100000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen . . . . . . 22 —
3. **Aus der Flora der Steinkohlenformation** (20 Taf. Abbild. d. wichtigsten Steinkohlenpflanzen m. kurzer Beschreibung); von Prof. Dr. Ch. E. Weiss 3 —
4. **Dr. Ludewig Meyn.** Lebensabriss und Schriftenverzeichniss desselben; von Prof. Dr. G. Berendt. Mit einem Lichtdruckbildniss von L. Meyn 2 —
5. **Geologische Karte der Umgegend von Thale,** bearb. von K. A. Lossen und W. Dames. Maassstab 1:25000 1,50
6. **Geologische Karte der Stadt Berlin** im Maassstabe 1:15000, geolog. aufgenommen unter Benutzung der K. A. Lossen'schen geol. Karte der Stadt Berlin durch G. Berendt . . . . 3 —
7. † **Geognostisch-agronomische Farben-Erklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin,** von Prof. Dr. G. Berendt 0,50
8. † **Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin** im Maassstabe 1:100000, in 2 Blättern. Herausgegeben von der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt. Hierzu als »Bd. VIII, Heft 1« der vorstehend genannten Abhandlungen: **Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin,** von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann . . . . 12 —
9. **Geologische Uebersichtskarte der Gegend von Halle a. S.;** von F. Beyschlag . . . . 3 —
10. **Höhenschichtenkarte des Thüringer Waldes,** im Maassstabe 1:100000; von F. Beyschlag . . . . 6 —

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46








3 2044 102 949 492